

Diego Bejarano Nosas

**Implementació de l'Aprenentatge Basat en Problemes per
treballar el magnetisme i l'electroestàtica amb alumnes de
Física i Química de 3r ESO**

TREBALL DE FI DE MÀSTER

dirigit per la Dra. Núria Ruiz Morillas

**Màster en Formació del Professorat d'Ensenyament Secundari
Obligatori i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament
d'Idiomes**

Especialitat de Física i Química



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Tarragona

Juny, 2021

RESUM

El present treball presenta un estudi de cas realitzat en un grup-classe de 3r ESO. L'objecte d'aquest estudi és analitzar l'ús de l'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) i determinar si pot suposar una millora en l'aprenentatge per part dels alumnes dels continguts relacionats amb el magnetisme i l'electroestàtica així com una major motivació cap a l'assignatura en particular i les ciències en general.

L'aplicació de l'ABP s'ha realitzat prenent en compte les etapes i els elements clau de la metodologia d'acord a estudis previs de diferents autors i les dificultats en l'aprenentatge més habituals dels continguts curriculars que s'han treballat.

Durant la intervenció s'han emprat diferents instruments de recollida de dades, tant qualitatius com quantitatius, per tal de disposar d'una varietat d'observacions, resultats de les activitats realitzades i l'opinió dels alumnes i així oferir una visió global i diversa del cas a analitzar.

En base a aquestes dades es pretén determinar com i per què la metodologia ha tingut efectes sobre l'aprenentatge i la motivació que puguin ser útils per al grup-classe i el docent i alhora establir un punt de partida per futurs estudis.

Els resultats indiquen que l'ús de la metodologia ABP ha afectat positivament a l'aprenentatge dels continguts, confirmant els aspectes favorables de la metodologia determinats per altres autors. També s'ha observat que, tot i que l'ABP ha motivat força als alumnes durant la intervenció, no s'ha vist un efecte tan significatiu en el seu interès futur cap a les ciències.

PARAULES CLAU

Aprenentatge Basat en Problemes, Motivació, Ensenyament Secundari Obligatori, Estudi de Cas, Magnetisme, Electroestàtica

ABSTRACT

This work presents a case study carried out in a group-class during the 3rd ESO course. The purpose of this study is to analyse the use of Problem Based Learning (PBL) methodology and determine whether it can lead to an improvement in student learning of contents related to magnetism and electrostatics as well as enhance motivation towards subject in particular and science in general.

The application of PBL has been carried out taking into account the steps and key elements of the methodology according to previous studies by different authors and the most common learning difficulties of the curricular contents.

During the educative intervention, different data collection instruments were used, both qualitative and quantitative, in order to have several observations, results of the activities carried out and the opinion of the students and to provide a diverse overview of the case.

Based on these data, the aim was to determine how and why the methodology has an effect on learning and motivation that could be useful for the group-class and the teacher and at the same time establish a starting point for future studies.

The results indicate that the use of the PBL methodology has positively affected the learning of the contents, confirming the favourable aspects of the methodology determined by other authors. It has also been observed that while PBL has strongly motivated students during the intervention, no such significant effect has been seen on their future interest towards science.

KEYWORDS

Problem Based Learning, Motivation, Secondary Education, Case Studies, Magnetism, Electrostatics

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ.....	5
2. ESTAT DE LA QÜESTIÓ	7
2.1. LA NEUROEDUCACIÓ I LES METODOLOGIES ACTIVES	7
2.2. L'APRENTATGE BASAT EN PROBLEMES (ABP).....	8
2.3. IMPLEMENTACIÓ DE L'ABP EN L'ENSENYAMENT DE LA FÍSICA I LA QUÍMICA .	16
2.4. DIFICULTATS EN L'APRENTATGE DEL MAGNETISME I L'ELECTROESTÀTICA .	18
2.5. AVANTATGES I INCONVENIENTS DE L'ABP	20
3. MÈTODE DE RECERCA	22
3.1. PREGUNTA DE RECERCA.....	22
3.2. OBJECTIUS	22
3.3. HIPÒTESIS	22
3.4. VARIABLES	23
3.5. DISSENY DE RECERCA.....	23
3.6. PARTICIPANTS	24
3.7. INSTRUMENTS PER A LA RECOLLIDA DE DADES	24
3.8. FORMATS DEL REGISTRE DE DADES.....	25
3.9. ANÀLISI DE LES DADES	28
4. INTERVENCIÓ EDUCATIVA	30
5. RESULTATS.....	33
5.1. APRENTATGE DELS CONTINGUTS SOBRE MAGNETISME I ELECTROESTÀTICA	33
5.2. MOTIVACIÓ ENVERS L'ASSIGNATURA I LES CIÈNCIES	40
6. DISCUSSIÓ DE RESULTATS	46
6.1. APRENTATGE DELS CONTINGUTS SOBRE MAGNETISME I ELECTROESTÀTICA	46
6.2. MOTIVACIÓ ENVERS L'ASSIGNATURA I LES CIÈNCIES	49
7. CONCLUSIONS	54
8. REFERÈNCIES.....	58

ANNEX 1. MOSTRA DE BASE D'ORIENTACIÓ	62
ANNEX 2. MOSTRA DE MAPES CONCEPTUALS REALITZATS PELS ALUMNES.....	64
ANNEX 3. MOSTRA D'OBJECTES IDENTIFICATS PELS ALUMNES QUE FAN SERVIR LES FORCES MAGNÈTIQUES	66
ANNEX 4. MOSTRA DE VEHICLES ELABORATS PELS ALUMNES	68
ANNEX 5. INSTRUMENTS DE RECOLLIDA DE DADES	70
ANNEX 6. UNITAT DIDÀCTICA.....	75

1.INTRODUCCIÓ

El present TFM tracta sobre l'aplicació de la metodologia de l'Aprenentatge Basat en Problemes (ABP) en un grup-classe de 3r ESO d'un centre públic de la província de Tarragona en l'assignatura de Física i Química.

Aquesta temàtica va sorgir a partir de l'observació del grup-classe i la identificació de dues problemàtiques sobre les que es podria actuar.

Per una banda, es va detectar que els resultats de les avaluacions qualificadores estaven molt polaritzats. O bé els alumnes obtenien resultats molt elevats en les proves d'avaluació, indicant un nivell d'assoliment alt de les competències, o bé obtenien una qualificació molt baixa indicant que no havien assolit aquestes competències. D'acord a les observacions recollides prèvies a la intervenció, els alumnes entenien les explicacions del docent mentre feien les activitats a classe i també realitzaven correctament els exercicis però al fer la prova d'avaluació no quedava reflectit que s'hagués assolit aquest aprenentatge. Les observacions prèvies suggerien que els alumnes feien correctament els exercicis perquè eren repetitius i havien après com resoldre'ls però no havien interioritzat ni donat significació als continguts.

Per altra banda, la majoria d'alumnes expressaven el seu poc interès pels continguts relacionats amb les ciències en general i amb la física en particular, indicant una motivació baixa cap als continguts de l'assignatura i les ciències. Un nombre molt reduït d'alumnes mostraven interès per escollir les assignatures optatives relacionades amb les ciències el curs següent.

El TFM pretén analitzar, mitjançant un estudi de cas, si l'aplicació d'una metodologia activa com l'ABP pot ser una estratègia útil per als alumnes del grup-classe, que els permeti millorar els seus aprenentatges així com motivar-los cap a l'assignatura i les ciències i,

en el millor dels casos, crear vocacions científiques. També permetrà recollir observacions que motivin futures línies de treball amb altres grups-classe i cursos que presentin problemàtiques semblants.

Els continguts curriculars que es treballaran durant la intervenció estan relacionats amb el magnetisme i l'electroestàtica i els alumnes seguiran la metodologia ABP per donar resposta a la pregunta clau "Podem fabricar un vehicle que leviti fent servir el magnetisme?".

El treball s'ha estructurat en set apartats. En el primer es farà una revisió del marc teòric sobre les metodologies actives i l'ABP, com es pot implementar en l'ensenyament de la física i la química, les dificultats en l'aprenentatge dels continguts i els avantatges i inconvenients descrits per altres autors durant l'aplicació de l'ABP. En el segon apartat es detallarà el mètode de recerca emprat incloent la pregunta de recerca, els objectius, les variables analitzades, els instruments de recollida de dades utilitzats i com s'analitzaran aquestes dades. El tercer apartat oferirà un breu resum de la intervenció educativa realitzada i com s'ha estructurat el desenvolupament de l'ABP durant la unitat didàctica. El quart apartat presentarà els resultats obtinguts a partir de les dades recollides durant la intervenció educativa i en el cinquè apartat es discutiran aquests resultats, comparant-los amb el marc teòric. Les conclusions del TFM, així com un anàlisi de les seves limitacions i propostes per a futurs estudis es detallaran en l'apartat sisè i, per finalitzar, es llistaran les referències emprades. Com a annex del treball es podrà consultar informació complementària com mostres d'activitats realitzades pels alumnes durant la intervenció, els formats dels instruments de recollida de dades emprats i la programació detallada de la unitat didàctica.

2. ESTAT DE LA QÜESTIÓ

2.1. La neuroeducació i les metodologies actives

La neuroeducació és una disciplina que neix en el segle XXI fruit de la interrelació entre la neurociència, la psicologia i la pedagogia. Es centra principalment en desenvolupar teories i pràctiques pedagògiques que expliquin com es porten a terme els processos relacionats amb l'ensenyament i l'aprenentatge i millorar la pràctica d'aula prenent en consideració les metodologies utilitzades, els materials educatius, la didàctica, les habilitats que tenen els docents o les diferents competències bàsiques (Portero-Tresserra i Carballo-Márquez, 2017).

Atenent a criteris derivats de la neuroeducació, la curiositat i la motivació per aprendre són característiques innates en els infants i s'han de potenciar i estimular per tal que tinguin interès, gaudeixin i millori el seu aprenentatge. En aquest sentit és important plantejar metodologies on els alumnes siguin els protagonistes i que aprenguin de manera activa, afavorint la seva implicació amb activitats que els convidin a fer, provar, dialogar, pensar, plantejar-se hipòtesis, interpretar fenòmens o compartir experiències amb altres alumnes (Portero-Tresserra i Carballo-Márquez, 2017).

Les metodologies actives es caracteritzen per la implicació dels alumnes en el seu procés d'aprenentatge mitjançant tasques específiques que ho facin possible i activitats que requereixin la seva participació directa per tal que els alumnes puguin pensar sobre les activitats que estan realitzant. L'aprenentatge actiu contrasta amb l'aprenentatge tradicional en que, en aquest darrer, els alumnes reben la informació de manera passiva i descontextualitzada per part del docent. L'ús de metodologies actives pot millorar significativament la recuperació de la informació apresada així com el

grau de compromís de l'alumne en el seu procés d'aprenentatge (Prince, 2004).

2.2. L'aprenentatge basat en problemes (ABP)

2.2.1. Origen de l'ABP

L'aprenentatge basat en problemes (ABP) és un mètode d'aprenentatge actiu que comença plantejant als alumnes un problema a resoldre i la seva resolució els permetrà construir els seus propis coneixements, entendre què s'amaga darrera el problema i adquirir nous aprenentatges i habilitats (De Witte i Rogge, 2016).

El concepte que hi ha actualment sobre la metodologia ABP té el seu origen en un mètode pràctic desenvolupat a la Universitat McCaster a Canadà a finals dels anys 1960 per ensenyar medicina. Degut als avantatges que es van observar en relació als coneixements adquirits pels alumnes i el desenvolupament d'habilitats i hàbits a llarg termini, aquest mètode s'ha estat implementat i adaptant en el sector educatiu en tots els nivells acadèmics (De Witte i Rogge, 2016).

L'origen de l'aprenentatge mitjançant la resolució de problemes estaria relacionat amb l'ús de projectes en educació proposat per primer cop a finals del segle XIX per John Dewey i desenvolupat i sistematitzat a principis del segle XX per part de William Heard Kilpatrick (Pecore, 2015). Kilpatrick entenia el projecte com una activitat representativa per a la vida de l'alumne que impliqués la seva acció activa emprant no només els coneixements adquirits sinó també aspectes ètics i actitudinals (Kilpatrick, 1918).

Kilpatrick va identificar i va establir un procediment de treball per a quatre tipus diferents de projectes segons el propòsit que els motiva (Kilpatrick, 1918):

- els que pretenen obtenir al final del procés un objecte o acció tangible com fer una barca o representar una obra de teatre;

- els que tenen com a propòsit gaudir d'una experiència estètica com llegir una història o escoltar una peça musical;
- els que tenen com a objectiu resoldre problemes o preguntes que representin una dificultat de caire intel·lectual; i
- els que volen assolir un cert grau d'habilitat o de coneixements com tindre un determinat nivell d'escriptura.

La posada en pràctica d'aquests procediments i els estudis posteriors que es van realitzar sobre el concepte de projecte i la seva implementació en educació van propiciar que la metodologia s'adaptés, evolucionés i prengué concepcions diferents a les originals. Tot i que no existeix una definició completament acceptada de l'aprenentatge mitjançant projectes, s'han desenvolupat una varietat de mètodes d'aprenentatge que fan servir l'ús de projectes. Encara que aquests mètodes tenen en comú la utilització de diferents tipus de projectes com a motor de l'aprenentatge, presenten diferències en la manera com es porten a terme, els objectius que persegueixen o els aspectes on es posa més èmfasi (Pecore, 2015):

- Aprenentatge basat en projectes (AP): es centra en el disseny i el desenvolupament d'un projecte mitjançant la col·laboració entre un grup d'alumnes emprant una o varies disciplines acadèmiques. El projecte a desenvolupar comprèn un seguit d'activitats estructurades i relacionades entre sí que porten a obtenir un producte final. Generalment els projectes són de llarga durada. Es dona importància al procés de recerca, al treball interdisciplinari i al producte final que s'obté.
- Aprenentatge basat en problemes (ABP): es planteja un problema motivador o un cas pràctic amb un grau de complexitat adaptat als alumnes, als objectius d'aprenentatge i a les habilitats que es volen treballar. Aquest problema ha d'estar relacionat amb una situació real i significativa pels

alumnes. La metodologia està enfocada en assolir aprenentatges i habilitats resolent el problema proposat.

- **Aprenentatge basat en reptes (AR):** es basa en la creació de petits reptes quotidians que els alumnes han de resoldre. Es plantegen reptes oberts, generalment globals, on els alumnes poden proposar diferents enfoccs per resoldre'ls de manera local. D'aquesta manera d'un mateix repte poden sorgir enfoccs diferents. És una metodologia enfocada en resoldre el repte.
- **Aprenentatge basat en activitats:** es plantegen activitats dirigides que requereixen relacionar habilitats físiques (manipulació d'objectes) amb habilitats mentals (coneixements) on els alumnes exploren un tema mitjançant experiments i activitats que impliquen manipular objectes i estris per a realitzar una tasca concreta en un entorn real i a partir de la pràctica desenvolupar el coneixement que estigui relacionat.
- **Aprenentatge basat en el disseny:** convida als alumnes a participar activament en tasques de disseny i redisseny de productes tangibles per tal de potenciar la seva creativitat. Les tasques estan centrades en tindre en compte l'ús del producte, el seu cost o com serà la seva fabricació. S'acostuma a emprar en ensenyaments més tècnics o industrials.

A més d'aquests mètodes hi ha altres plantejaments que també confluïrien amb les propostes dels aprenentatges que empren projectes com podria ser l'aprenentatge basat en la indagació, l'aprenentatge-servei o l'aprenentatge basat en fenòmens que s'està aplicant en l'actualitat en el marc del nou currículum a Finlàndia (Sanmartí i Márquez, 2017).

2.2.2. Fonaments pedagògics

L'ABP basa el seu fonament pedagògic, per una banda, en el constructivisme cognoscitiu, segons el qual els aprenentatges són més profunds, significatius i es transfereixen millor si s'enfoquen en

la resolució d'un conflicte i els aprenents assumeixen un rol actiu construint el seu propi coneixement a través d'experiències personals i tenint en compte els seus coneixements previs (Domènech-Casal et al., 2019).

Per altra banda, en l'ABP també es posa l'accent en el constructivisme social donat que l'aprenentatge es duu a terme en un entorn col·laborador. Vygotsky afirmava que era necessari fomentar les habilitats socials dels alumnes, el treball en comunitat i la cooperació i que les habilitats cognoscitives individuals s'originen a partir de les relacions socials (Habók i Nagy, 2016).

L'ABP facilita un entorn d'aprenentatge que coincideix amb les característiques del constructivisme en els següents aspectes principals (Savery i Duffy, 1995):

- les activitats d'aprenentatge es troben interrelacionades en un problema més ampli on hi ha un propòsit que requereix la mobilització de diferents coneixements específics i habilitats;
- els alumnes han d'assumir un rol actiu fent-se seu el problema i mantenint la motivació per resoldre'l;
- es proposen problemes reals i es busquen conflictes que siguin propers als alumnes;
- enlloc d'acotar i simplificar l'entorn d'aprenentatge, es dona suport a l'alumne perquè aprengui en entorns complexos i aconsegueixi contextualitzar els problemes;
- es dona a l'alumne llibertat perquè desenvolupi la solució al problema, que esdevé un estímul per a l'aprenentatge independent i autosuficient;
- el docent dona llibertat als alumnes però assumeix un rol de facilitador encoratjant als alumnes i desafiant-los perquè es facin preguntes i millorin les seves habilitats cognoscitives. D'acord als postulats de Vygotsky, el docent actuaria com a mediador social intervenint pedagògicament en el que

anomenava zona de desenvolupament pròxim i guiaria les reflexions dels alumnes cap a situacions que els portessin cap a la interpretació i comprensió del coneixement;

- s'encoratja l'intercanvi d'idees i de punts de vista entre els alumnes i es treballa i s'aprèn de manera cooperativa; i
- els alumnes reflexionen sobre el seu propi procés d'aprenentatge per tal de desenvolupar habilitats metacognitives i d'autoregulació.

Les habilitats metacognitives i socials, la cooperació i la creativitat es consideren essencials per resoldre problemes i per l'aprenentatge en el segle XXI, fet que convida a aplicar l'ABP. A més, la metacognició, la pràctica reflexiva i les habilitats i processos cognoscitius d'ordre superior tenen un rol important en el procés d'avaluació i en l'èxit del procés d'aprenentatge (Habók i Nagy, 2016).

2.2.3. Característiques de l'ABP

Tot i la gran varietat de concepcions i maneres de desenvolupar l'ABP, es pot considerar que hi ha un seguit de característiques necessàries per tal que una acció educativa es pugui considerar com a ABP (Hasni et al., 2016; Sanmartí, 2016):

- les finalitats de l'acció es vinculem al currículum i no impliquen només l'aplicació de coneixements;
- es planteja un problema autèntic o una qüestió contextualitzada amb la realitat propera de l'alumne;
- les activitats a realitzar presenten algun tipus de connexió amb la realitat fora del centre escolar;
- es porten a terme activitats d'indagació on l'alumne transforma o construeix coneixement mitjançant la recerca per a donar resposta a les preguntes o dubtes que sorgeixin durant l'acció;

- l'aprenentatge es realitza a partir del context i com a resposta a les preguntes, coneixements clau emprats i la interpretació de les activitats realitzades i com aplicar-los en altres contextos;
- hi ha algun tipus de col·laboració entre alumnes o amb el docent, promovent el treball cooperatiu i la reflexió;
- el docent actua com a facilitador i dona l'oportunitat als alumnes de treballar de manera relativament autònoma;
- inclou elements d'avaluació amb uns objectius didàctics específics; i
- es crea un producte o es realitza una acció final capaç de ser avaluada.

L'ABP contrasta en molts aspectes amb l'aprenentatge tradicional. En la Taula 1 es mostren de manera resumida els principals elements diferencials entre tots dos tipus d'aprenentatge.

Taula 1. *Diferències entre l'aprenentatge tradicional i l'Aprenentatge Basat en Problemes*

	Tradicional	ABP
Com s'aprèn	Deductiu. Mitjançant els continguts de les assignatures	Inductiu. Mitjançant la resolució d'un problema
Adquisició de coneixements	De manera abstracta i descontextualitzada	De manera contextualitzada i resolent tasques concretes
Tipus d'aprenentatge	Memorístic	Significatiu i funcional
Focus	Centrat en el docent	Centrat en l'alumne
Finalitat principal	Preparació per cursar estudis superiors, adquirir coneixements	Preparació per a la vida, adquirir competències
Rol del docent	Transmissor de coneixements	Facilitador i mediador
Rol de l'alumne	Receptor passiu	Aprenent actiu
Relacions interpersonals	Treball individual	Treball cooperatiu. Interacció entre companys i docent
Procés	Exposició d'informació → Presentació del problema → Aplicació de la informació a la resolució del problema	Presentació del problema → Identificació de necessitats d'aprenentatge → Cerca d'informació → Resolució del problema

2.2.4. Etapes i elements clau en l'ABP

Per tal de dur a terme un ABP és important tindre en compte un seguit d'etapes i d'elements clau que facilitaran que s'assoleixin els objectius d'aprenentatge així com la resolució del problema.

Un element crític a l'hora de plantejar i dissenyar un ABP és definir el problema, que també pot ser anomenat com a pregunta-guia o repte, i que pot ser plantejat només pel docent o amb la participació dels alumnes. La pregunta-guia hauria d'utilitzar un context problemàtic real, que estigui referit a uns objectius concrets d'aprenentatge, que es pugui dur a terme amb el material i el temps disponible i que sigui factible la seva resolució. Un problema ben definit facilitarà que durant el seu desenvolupament succeeixin un seguit d'esdeveniments que permetin als alumnes actuar de manera activa, es mantingui la seva motivació i s'assoleixin els objectius d'aprenentatge (Krajcik i Shin, 2014).

També és important que el docent defineixi de manera concreta què pretén que els alumnes aprenguin i revisin per a la resolució del problema, més enllà dels continguts teòrics que pretengui mobilitzar i les activitats concretes a realitzar. En aquest sentit s'han de definir uns objectius d'aprenentatge i uns criteris d'avaluació en el marc de l'ABP i determinar com interacciona amb les diferents dimensions de la competència científicotecnològica (Domènech-Casal, 2019).

Un cop definit el problema i establerts els objectius d'aprenentatge es realitza la presentació del problema als alumnes. És important que els alumnes es facin seu el problema, percebin que és un problema real i es desperti el seu interès per treballar en donar una solució. Aquest interès afavorirà la motivació durant tot el procés d'aprenentatge (Savery i Duffy, 1995).

Després de presentar el problema, els alumnes es formulen preguntes i es plantegen inicialment com creuen que podrien resoldre

el problema i quins dubtes tenen o quins coneixements creuen que necessiten adquirir. Aquesta etapa permet activar i identificar els coneixements previs dels alumnes. Es poden fer servir eines com mapes conceptuals o enllaçar els diferents conceptes que considerin necessaris. A partir dels objectius, els criteris d'avaluació i analitzat el problema, els alumnes poden elaborar o assimilar el pla de treball, on es detallaran aspectes com les activitats a realitzar, les informacions a cercar, la planificació o els requisits que ha d'acomplir la solució al problema (Font-Ribas i Ramírez-Sunyer, 2016).

Seguint amb l'establert en el pla de treball, els alumnes inicien el desenvolupament de la metodologia explorant de manera individual o en grup els recursos d'aprenentatge, cercant fonts d'informació, realitzant hipòtesis, observacions o experimentant. És important que els alumnes comparteixin la informació amb la resta de companys i que s'avaluïn de manera crítica per tal de desenvolupar habilitats d'aprenentatge autònom (Font-Ribas i Ramírez-Sunyer, 2016).

Durant el desenvolupament de la metodologia, el docent ha d'assumir un rol facilitador. Les habilitats del docent són determinants en la qualitat i l'èxit de les metodologies que estan dirigides a desenvolupar el pensament dels alumnes, adquirir habilitats cognoscitives i ajudar-los a ser aprenents independents i autosuficients. Un model de docent facilitador realitzarà preguntes i desafiarà als alumnes perquè aprofundeixin en el seu nivell de coneixement i alhora vetllarà perquè els alumnes mantinguin la motivació i disposin de les eines necessàries (Savery i Duffy, 1995).

Mentre es desenvolupa la metodologia i en la seva finalització al presentar les solucions al problema, els alumnes i el docent han de fer el seguiment i l'avaluació sobre com s'han realitzat les diferents etapes, revisant el pla de treball, les hipòtesis, els recursos d'aprenentatge emprats, els resultats obtinguts i el producte final del procés. El seguiment i l'avaluació han de formar part integrada de la

metodologia permetent que l'alumne reflexioni sobre el seu procés d'aprenentatge mitjançant l'autoavaluació. Donat que la metodologia generalment implica treball cooperatiu o interacció amb altres alumnes també s'inclou una coavaluació. Finalment el docent també realitza una heteroavaluació on posa en evidència l'assoliment de les competències i els objectius d'aprenentatge (Font-Ribas, 2004).

En la Figura 1 es poden trobar esquematitzades les diferents etapes i elements clau de la metodologia ABP descrites anteriorment.

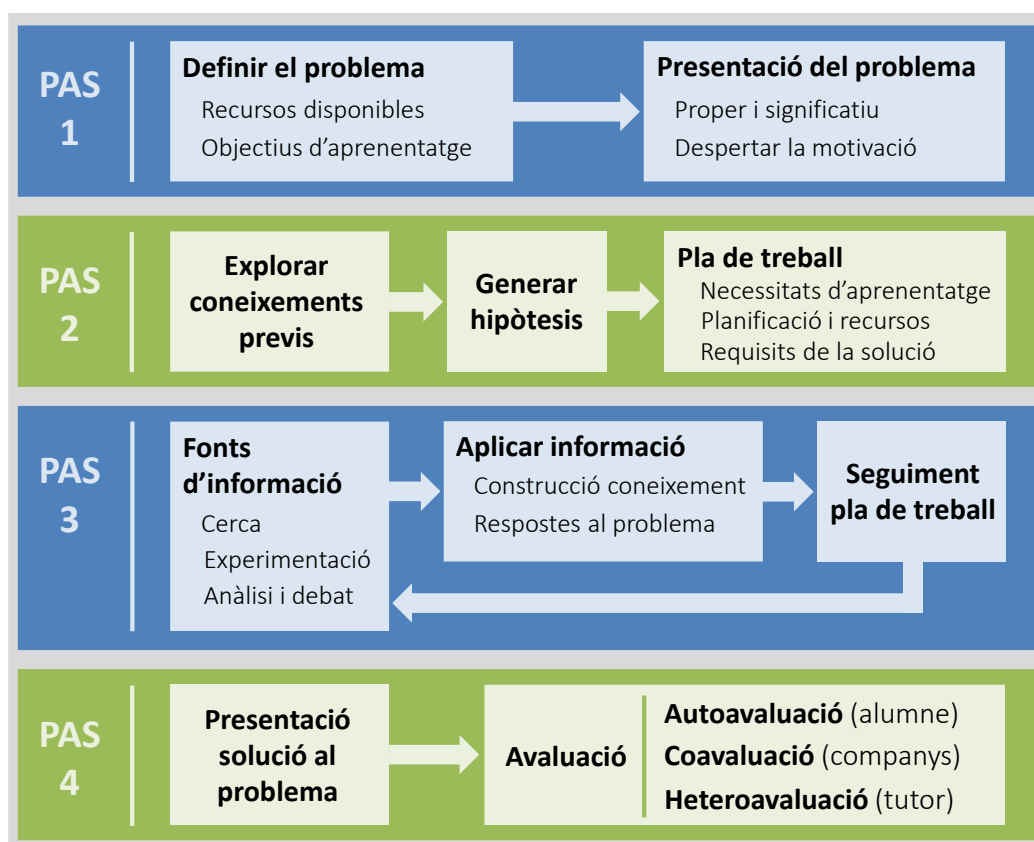


Figura 1. Esquema de les etapes en un ABP

2.3. Implementació de l'ABP en l'ensenyament de la física i la química

2.3.1. Enfoc curricular i metodologies actives

L'enfoc actual del currículum dona importància als seus aspectes competencials i en el fet que els alumnes han de poder emprar activament els coneixements adquirits així com dominar les

competències, tant les d'àmbit com les transversals (Pérez-Torres, 2019).

En l'àmbit de l'educació, el concepte de competència es refereix a la capacitat de respondre a necessitats complexes de manera adient i combinant habilitats pràctiques, coneixements, motivació, actituds, emocions, valors ètics i altres elements socials i de comportament (Riesco-González, 2008).

L'ensenyament de la física i la química a secundària es troba dins de l'àmbit científicotecnològic. Les competències bàsiques d'aquest àmbit es refereixen a les capacitats que permeten que els alumnes resolguin problemes, aportin proves, raonin i actuïn de manera reflexiva fent servir coneixements científics i tècnics i que a més tinguin el domini dels processos relacionats amb l'activitat científica. Es pot considerar que l'alumne és científicament competent quan pot activar els coneixements i habilitats en un ampli ventall de situacions personals, locals i globals (Generalitat de Catalunya, 2016).

Aquest enfoc propicia que metodologies com l'ABP es consolidin com a una opció vàlida per desenvolupar les destreses del segle XXI sense sacrificar el rigor acadèmic (Ravitz et al., 2012).

2.3.2. Potencialitat de l'ABP en l'àmbit científicotecnològic

L'ABP té un gran potencial i versatilitat per al seu ús en l'àmbit acadèmic. Els seus avantatges en l'àmbit científicotecnològic radiquen en que permet (Sanmartí i Márquez, 2017):

- aportar una gran llibertat de formats i maneres de treballar la metodologia sempre relacionada amb la construcció d'una pregunta, la identificació d'un repte, el plantejament d'un problema o la necessitat de donar resposta a algun fet tot aprenent alguna cosa;
- reconèixer la utilitat dels coneixements i les habilitats apreses;
- construir un coneixement científic significatiu i transferible;

- estimular la necessitat d'aprendre;
- generar emocions positives quan l'alumne s'enfronta a problemes i experimenta la satisfacció de resoldre'ls;
- promoure l'activitat científica en l'àmbit educatiu mitjançant la indagació, argumentació i modelització; i
- despertar l'interès de l'alumne cap al coneixement científic i promoure la continuïtat en l'estudi d'aquest àmbit.

2.4. Dificultats en l'aprenentatge del magnetisme i l'electroestàtica

La unitat didàctica a treballar durant la intervenció educativa està relacionada amb els continguts curriculars sobre el magnetisme i l'electroestàtica dins de la matèria de física i química.

La natura abstracta dels fenòmens elèctrics i magnètics es tradueixen en dificultats per entendre els continguts així com en frustració per part dels alumnes (Tecpan et al., 2015).

Donat que els continguts estan relacionats amb forces d'acció a distància, que la seva existència en un context real no és fàcilment percebuda pels alumnes i que no és tan evident el seu efecte com en el cas de les forces gravitacionals, un enfoc tradicional pot ser insuficient perquè els alumnes construeixin un aprenentatge significatiu. A més, els coneixements previs dels alumnes de secundària en aquests continguts no són tan variats i nombrosos com en d'altres tipus de forces (Voutsina i Ravanis, 2013).

Diferents autors han observat que els alumnes acostumen a tindre més dificultats en aprendre els conceptes relacionats amb el magnetisme, tot i disposar d'objectes tangibles que poden observar i manipular. Aquests temes més abstractes requereixen metodologies on els alumnes participin activament en el seu procés d'aprenentatge, investigant, manipulant i qüestionant-se (Karacop, 2017).

Per poder treballar el magnetisme i l'electroestàtica a l'aula cal que els alumnes parteixin dels coneixements prèviament adquirits com serien els conceptes de força, moviment i energia. També s'ha de tindre en compte el vocabulari i els conceptes específics que es faran servir en el desenvolupament de la intervenció educativa ja que sovint el docent assumeix erròniament que l'alumne ja els coneix prèviament. No tots els alumnes han observat les interaccions electroestàtiques, han manipulat imants o han observat els fenòmens d'atracció o repulsió (Tecpan et al., 2015).

És important conèixer les concepcions alternatives o els problemes habituals que presenten els alumnes de secundària relacionats amb fenòmens magnètics i electroestàtics per tal d'evitar-los i treballar en aquests conceptes a l'hora de dur a terme la intervenció educativa (Shitu, 2014):

- confusió entre camp magnètic i camp elèctric. Sovint els conceptes s'entrecreuen, fet que dificulta l'explicació posterior de fenòmens com el d'inducció magnètica;
- creença que els imants interaccionen visiblement amb qualsevol material metàl·lic i desconexença de l'existència d'una gran varietat de materials (diamagnètics, paramagnètics i ferromagnètics);
- creença que la interacció entre imants i metalls pot ser deguda a una doble polaritat de l'imant, a que l'imant posseeix una força interior capaç d'atreure cossos, que hi ha una transferència de càrrega de l'imant al metall o que es produeix una redistribució de les càrregues en el metall;
- desconexença que prop del pol nord geogràfic es troba el pol sud magnètic, fet que dificulta explicar perquè una brúixola s'orienta cap al nord geogràfic;
- dificultat per entendre com es poden electritzar els cossos; i

- en relació amb l'electromagnetisme hi ha més facilitat per entendre com una corrent elèctrica pot generar un camp magnètic però hi ha dificultat per entendre el cas contrari.

Per tal de resoldre les dificultats d'aprenentatge d'aquests conceptes es poden fer servir diferents estratègies com per exemple utilitzar experiments; consultar recursos tecnològics com animacions, vídeos, simulacions virtuals o jocs digitals que poden ser realitzats amb ordinadors o telèfons mòbils; emprar la història de la ciència com a fil conductor per explicar els descobriments associats a l'electromagnetisme; o treballar els continguts a través de la resolució de projectes o problemes (Fontes, 2019).

2.5. Avantatges i inconvenients de l'ABP

D'acord a les referències consultades sobre l'ús de l'ABP en l'àmbit acadèmic, hi ha autors que consideren que és una metodologia que s'ha demostrat efectiva per millorar l'assoliment de les competències, potenciar la motivació, creativitat, autonomia i capacitat pel treball en equip i atendre la diversitat de l'alumnat de secundària (Sanmartí i Márquez, 2017).

L'ABP també permet que els estudiants siguin els protagonistes dels seus aprenentatges i que aquests siguin significatius (Sanmartí, 2016) i que puguin descriure millor els conceptes estudiats i relacionar-los en escenaris reals (Domènech-Casal, 2018).

L'actitud dels alumnes de secundària millora quan treballen amb la metodologia ABP i s'ha observat un impacte positiu en el seu compromís per realitzar les tasques i resoldre els problemes plantejats així com una millora en l'entorn d'aprenentatge ja que ofereix un espai que facilita l'adquisició i la posada en pràctica de coneixements i habilitats (De Witte i Rogge, 2016).

Comparant l'ABP amb l'aprenentatge convencional, s'ha observat que els estudiants que treballen amb l'ABP milloren els resultats

acadèmics, tenen una major percepció del seu aprenentatge i estan més motivats (De Witte i Rogge, 2016). També s'ha comprovat que influeix positivament en el pensament crític, les habilitats per resoldre problemes i els hàbits d'estudi (Prince, 2004).

L'ABP és una metodologia que agrada tant a alumnes com a docents però perquè motivi als alumnes requereix que el problema a resoldre els sigui interessant i proper (Habók i Nagy, 2016). L'elecció d'aquest problema o pregunta-guia és un dels punts clau de la metodologia ja que ha de facilitar l'estructuració del què es vol ensenyar-aprendre i alhora ha de permetre la participació activa (Pérez-Torres, 2019).

Com a inconvenients principals de l'ABP cal destacar: l'oposició al canvi que poden mostrar les institucions educatives i els mateixos educadors (Gómez-Pablos i Muñoz-Repiso, 2019); la manca de formació que pot tindre el docent i la necessitat de que el docent tingui experiència en la implementació de la metodologia (Domènech-Casal et al., 2019); la dedicació addicional que ha d'aportar el docent en donar suport als alumnes i formar-se tant des d'un punt de vista metodològic com per adquirir els coneixements necessaris per a donar suport acadèmic sobre el problema que s'està resolent; que els resultats en l'assoliment de competències es veuen a llarg termini i l'oposició dels alumnes que no estan acostumats a la metodologia o són reticents al canvi (Queiruga-Dios et al., 2019).

3. MÈTODE DE RECERCA

3.1. Pregunta de recerca

Prenent en compte les referències consultades, s'ha considerat que la metodologia ABP podria millorar la motivació de l'alumnat i l'aprenentatge dels alumnes. Un aspecte que no s'ha vist prou analitzat en el marc teòric és si l'ús de l'ABP podria generar canvis en la motivació cap a les ciències en general i en l'aprenentatge dels continguts específics sobre magnetisme i electroestàtica.

Per tal de donar resposta a aquests aspectes i a les problemàtiques del grup-classe, la pregunta de recerca que es planteja resoldre en el TFM és: Com l'ús de l'ABP aplicat a l'ensenyament del magnetisme i l'electroestàtica en l'assignatura de Física i Química està relacionat amb l'aprenentatge i la motivació dels alumnes de 3r ESO?

3.2. Objectius

L'objectiu general del TFM és analitzar l'ús de la metodologia ABP i evidenciar si s'ha produït algun canvi respecte l'aprenentatge i la motivació dels alumnes del grup-classe de 3r ESO.

Els objectius específics són els següents:

- Observar si hi ha alguna relació entre l'aplicació de la metodologia ABP en l'assignatura de Física i Química de 3r ESO i l'aprenentatge dels alumnes dels continguts sobre magnetisme i electroestàtica.
- Evidenciar si s'han produït canvis en la motivació dels alumnes envers les ciències i l'assignatura a l'aplicar la metodologia ABP.

3.3. Hipòtesis

Les hipòtesis del TFM són les següents:

- L'aplicació de la metodologia ABP en l'assignatura de Física i Química de 3r ESO generarà una millora en l'aprenentatge dels continguts per part dels alumnes.
- Els alumnes de 3r ESO que treballin els continguts de l'assignatura de Física i Química mitjançant la metodologia ABP presentaran un increment en el seu grau de motivació cap a les ciències i cap a l'assignatura.

3.4. Variables

La metodologia ABP serà la variable independent, ja que la seva aplicació és l'eix de l'estudi. Per altra banda, l'aprenentatge i la motivació seran les variables dependents, és a dir, els objectes d'estudi dels que es vol analitzar la seva dependència respecte l'ús de la metodologia ABP i contrastar les hipòtesis realitzades.

3.5. Disseny de recerca

Els quatre grups-classe de 3r ESO es van formar a l'inici de curs per part del professorat de manera heterogènia prenent en compte criteris com l'actitud i el rendiment acadèmic. Tot i això s'ha observat que els comportaments, actituds, l'aprenentatge i el grau de motivació de cada grup-classe són força diferents el que indica una gran variabilitat entre grups. Per altra banda, degut a les restriccions sanitàries del centre derivades de la pandèmia només es pot dur a terme la intervenció en un únic grup-classe.

Donat que la problemàtica detectada s'ha observat més especialment en el grup-classe on es realitza la intervenció educativa, es planteja el disseny del TFM com un estudi de cas.

El disseny de recerca mitjançant l'estudi de cas permet analitzar la realitat particular del grup-classe i veure els efectes que té l'aplicació de l'ABP per solucionar la problemàtica i determinar si ha aportat valor, si ha funcionat i analitzar el perquè.

L'estudi de cas també permet analitzar per una banda dades qualitatives i alhora emprar dades quantitatives per reforçar els resultats qualitatius, de manera que es podrà fer una anàlisi completa de l'ús de la metodologia ABP i evidenciar si s'ha produït algun canvi respecte l'aprenentatge i la motivació dels alumnes, que és l'objectiu general del TFM.

S'ha de prendre en consideració que les conclusions del TFM no seran generalitzables i que es correspondran únicament al grup-classe objecte de l'estudi, tot i que poden servir com a punt de partida per ser contrastats en futurs estudis.

3.6. Participants

El centre on es realitza la intervenció es troba a la província de Tarragona i ofereix estudis de secundària, batxillerat, cicles formatius de grau mitjà i programes de formació i inserció. El centre és de complexitat mitjana i té un total de 665 alumnes i 74 docents. Els grups-classe s'han format de manera heterogènia.

Degut a les restriccions sanitàries del centre, la intervenció educativa s'ha realitzat en un únic grup-classe. La mostra correspon a 23 alumnes de 3r ESO, 13 nois (56%) i 10 noies (44%) amb edats entre 14 i 16 anys. La mostra és diversa i hi ha quatre alumnes amb dificultats específiques d'aprenentatge i un alumne repetidor.

Durant les activitats en grup, els alumnes s'han organitzat en set equips de tres alumnes i un vuitè equip integrat per dos alumnes. La formació dels equips ja estava determinada pel centre ja que els grups són estables i s'han de mantenir durant tot el curs.

3.7. Instruments per a la recollida de dades

Per a la realització de la recollida de dades s'han utilitzat diferents instruments en funció de les dues variables dependents estudiades: l'aprenentatge dels continguts sobre magnetisme i electroestàtica i la

motivació dels alumnes. En la Taula 2 s'indiquen els instruments que s'han emprat, tant qualitatius com quantitatius. Els instruments qualitatius permetran donar resposta a la pregunta de recerca i demostrar les relacions causals entre la variable independent i les dependents. Els instruments quantitatius permetran donar suport i reforçar els resultats i conclusions obtingudes amb els instruments qualitatius.

Taula 2. Instruments emprats per a la recollida de dades segons la variable a analitzar

	APRENTATGE	MOTIVACIÓ
QUALITATIUS	Diari de camp	Diari de camp
	Treballs dels alumnes	Qüestionari obert
	Autoavaluació ABP	Autoavaluació ABP
QUANTITATIUS	Test KSPI	Qüestionari SMTSL
	Anàlisi de resultats	

3.8. Formats del registre de dades

Les dades qualitatives s'han recollit en diferents moments durant la intervenció educativa i s'han registrat mitjançant diferents fulls de registre:

- Diari de camp: Recull d'observacions recollides pel docent durant cada sessió sobre diferents aspectes referents a dades generals de la sessió (data, espai físic, estudiants presents i absents), descripció sobre les activitats realitzades, reflexions i consideracions interpretatives relacionades amb la motivació i amb l'aprenentatge, observacions específiques respecte a la participació en l'aula, demostracions d'interès i curiositat, actitud dels alumnes, tipus de preguntes i respostes realitzades pels alumnes, control de l'aula i treball durant la sessió. Es pot veure el model del full de registre emprat en l'annex 5.
- Qüestionari obert: Abans de la intervenció s'ha entregat un qüestionari amb una pregunta oberta: "En els propers cursos triaràs estudiar assignatures de ciències? Explica per què". Per poder evidenciar si s'han produït canvis en la motivació dels

alumnes a l'aplicar la metodologia ABP, després de la intervenció s'ha entregat un qüestionari amb tres preguntes:

- En els propers cursos triaràs estudiar assignatures de ciències? Explica per què
- Què és el que més t'ha agradat i el que menys de la Unitat?
- Després de fer la Unitat, ha canviat el teu interès per la física? Explica per què

Les preguntes realitzades s'han validat prèviament, compartint-les amb la tutora de la universitat i el mentor del centre, que les han considerat adients.

- Autoavaluació ABP: Al finalitzar l'ABP s'ha entregat un qüestionari amb preguntes obertes i tancades per tal que els alumnes s'autoavaluïn i indiquin quins aspectes els han agradat més i menys de realitzar l'ABP així com del treball en equip. L'instrument permet recollir la motivació de l'alumne respecte l'ABP i el treball en equip, la satisfacció amb els resultats i els aprenentatges assolits. Les preguntes realitzades s'han validat prèviament, compartint-les amb la tutora de la universitat i el mentor del centre, que les han considerat adients. Es pot veure el model del full de registre emprat en l'annex 5.
- Treballs dels alumnes: Durant l'execució de l'ABP, s'han realitzat un seguit d'activitats que ajudin als alumnes per obtenir informació aplicable a la resolució del problema, per a la realització del vehicle o de l'informe i per a l'aprenentatge dels continguts. Les activitats s'han avaluat mitjançant rúbriques (detallades en l'annex 6) i el docent ha pres anotacions sobre els assoliments en l'aprenentatge. Aquestes activitats són:
 - Informe del projecte: Document escrit estructurat amb un seguit d'apartats on cada equip ha d'explicar el problema a resoldre, els coneixements teòrics emprats, el procés de disseny, les conclusions i els aspectes de millora.

- Vehicle: Cada membre del grup presenta un vehicle que ha posat a prova d'acord a uns requisits inicials. L'observació del docent durant la prova dels vehicles permet obtenir informació sobre la motivació dels alumnes i els coneixements que han aplicat.
- Observació d'imants: Activitat realitzada per prendre consciència que els imants són objectes quotidians, cercant objectes que facin servir imants. L'activitat permet veure la capacitat d'observació de l'entorn de l'alumne i relacionar els continguts que es treballaran amb el seu entorn proper.
- Cerca de propietats dels imants: Es plantegen cinc problemes relacionats amb les propietats dels imants. Mitjançant la cerca d'informació, es pretén que indaguin i descobreixin les propietats dels imants, permetent veure la capacitat de cerca i comprensió de la informació.
- Mapa mental: A l'inici i al final de la unitat didàctica s'ha fet un mapa mental dels continguts de la unitat, observant com els alumnes estructuren i relacionen els aprenentatges.
- Prova d'avaluació: Prova en format frikiexam on han resolt diferents preguntes sobre les forces magnètiques i elèctriques. Permet avaluar l'aprenentatge dels alumnes prenent especial atenció en les concepcions alternatives i els problemes habituals sobre els continguts d'aquest tema.

Les dades quantitatives s'han recollit mitjançant dos fulls de registre:

- Test KSPI (Knowledge and Prior Study Inventory) a l'inici i al final de la intervenció. Els alumnes indiquen el seu grau de coneixement sobre nou conceptes relacionats amb les forces magnètiques i elèctriques en una escala Likert 1 a 5. Es pot veure el model de full de registre emprat en l'annex 5.
- Anàlisis de resultats abans i després de la intervenció. Es comparen les qualificacions obtingudes en les proves

d'avaluació abans de la intervenció amb la prova d'avaluació de la unitat didàctica treballada en la intervenció.

- Qüestionari SMTSL (Students' Motivation Toward Science Learning). És un qüestionari validat ($0.7 < \text{alfa de Cronbach} < 0.9$)¹ amb 35 preguntes per analitzar sis aspectes motivacionals: autoeficàcia, estratègies d'aprenentatge actiu, valor d'aprenentatge de les ciències, desenvolupament de fites, assoliment de fites i ambient estimulants d'aprenentatge (Tuan et al., 2005). S'ha traduït a diferents idiomes com per exemple turc, grec, serbi i castellà i s'ha aplicat en diferents grups d'alumnes de secundària (Grau-Fernández i Caballero-García, 2019). La traducció al català de les preguntes s'ha validat prèviament, compartint-les amb la tutora de la universitat i el mentor del centre, que l'han considerat adient. Es pot veure el model de full de registre emprat en l'annex 5.

3.9. Anàlisi de les dades

Les dades qualitatives s'han codificat i analitzat emprant el programa ATLAS.ti (Qualitative Data Analysis & Research Software). El procés d'anàlisi ha consistit en la codificació dels diferents fulls de registre qualitius, una comparació dels codis i la identificació dels aspectes rellevants en cada codi.

Els temes s'han creat prenent en compte els objectius de recerca i els codis s'han definit de manera mixta. En primer lloc s'ha establert un llistat de codis previ mitjançant el mètode deductiu d'acord a la tipologia de dades demanades en els fulls de registre. A mesura que s'han processat les dades s'han afegit nous codis mitjançant el mètode inductiu segons les respostes dels alumnes o les observacions del docent. Els temes i codis creats es poden observar en la Figura 2.

¹ L'alfa de Cronbach s'empra per verificar la consistència interna d'un qüestionari. Un valor superior a 0.7 indica una consistència acceptable (Grau-Fernández i Caballero-García, 2019).

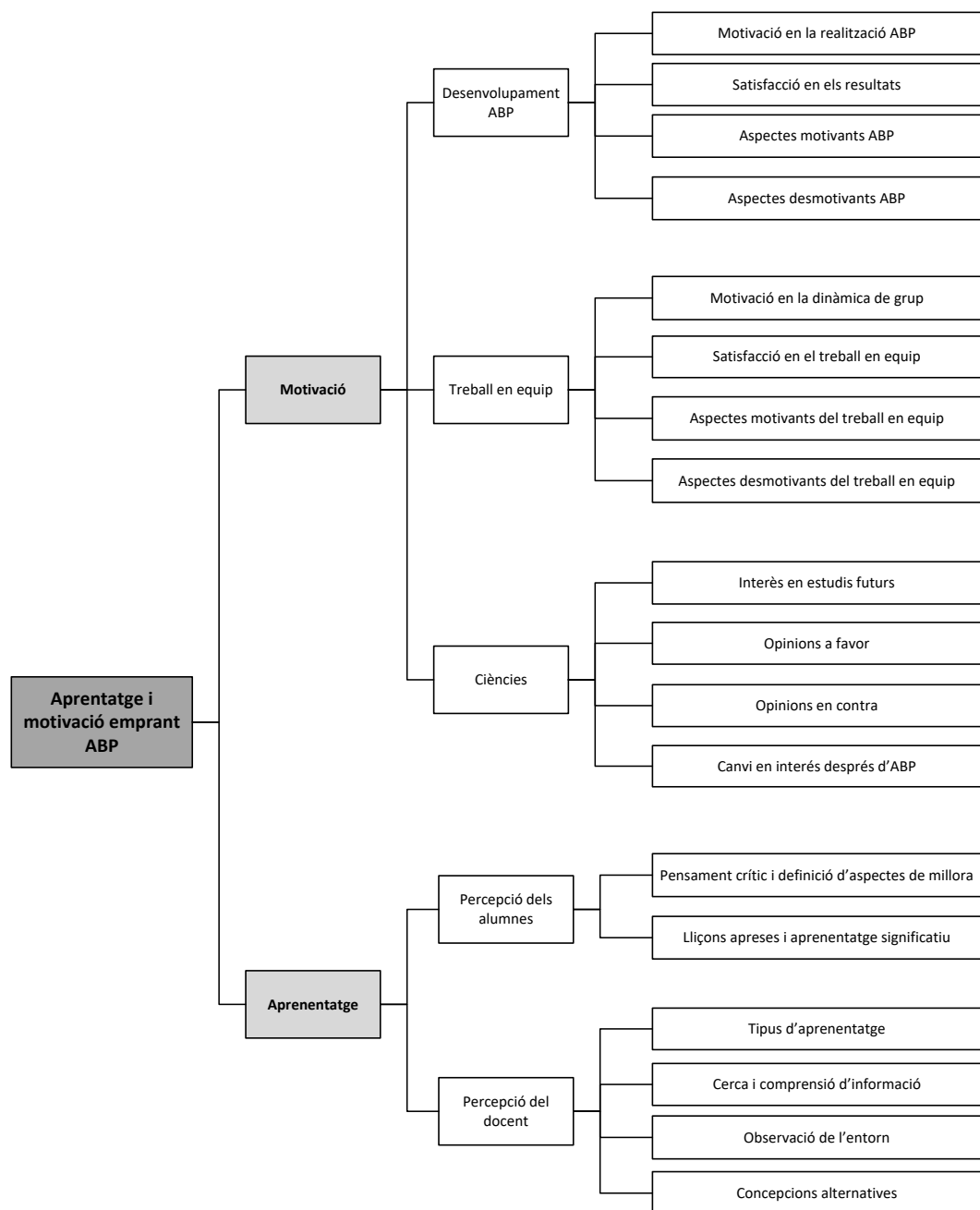


Figura 2. Codificació de temes derivats de l'anàlisi de les dades

Les dades quantitatives s'han analitzat emprant el programa Microsoft Excel 2019. El procés d'anàlisi ha consistit en el càlcul d'estadístics descriptius de les dades recollides així com la representació gràfica d'aquestes dades.

4.INTERVENCIÓ EDUCATIVA

La intervenció educativa ha consistit en la realització d'una Unitat Didàctica plantejada en base a la metodologia ABP. La unitat s'ha dissenyat tenint en compte les etapes i els elements clau de l'ABP descrits en l'apartat 2.2.4. La unitat didàctica s'ha realitzat en l'assignatura de Física i Química de 3r ESO i està relacionada amb els continguts sobre les forces elèctriques i magnètiques, els fenòmens magnètics, les propietats elèctriques de la matèria i els fenòmens electroestàtics. Aquesta unitat serà la primera relacionada amb els continguts de física que treballaran els alumnes en l'assignatura.

Durant la unitat, els alumnes hauran de donar resposta a la pregunta clau "Podem fabricar un vehicle que leviti fent servir el magnetisme?". Al final de la unitat es pretén que l'alumne dissenyi i fabriquï un vehicle que es desplaci levitant per damunt d'una base magnètica. Degut a les limitacions sanitàries els alumnes no poden compartir materials i han de mantenir certa distància. D'aquesta manera, tot i que idealment l'ABP es treballa en grups cooperatius per obtenir un producte final que doni resposta al problema, algunes etapes de la metodologia s'hauran de realitzar de manera individual (fabricació del vehicle) i d'altres en equip (pla de treball, disseny, redacció de l'informe). La formació dels equips ja estava definida pel centre donat que els grups de laboratori han de ser estables.

Les activitats s'han plantejat per tal que l'alumne cerqui i processi la informació i que abans de treballar els continguts a classe ja hagi fet un treball previ. També es pretén que l'alumne experimenti i realitzi observacions que li siguin útils per a la resolució del problema. En les activitats s'indiquen els criteris d'avaluació de manera que l'alumne pugui autoavaluar-se i conegui els objectius de l'activitat.

L'aplicació de la metodologia ABP durant la unitat didàctica permet que els alumnes treballin diferents continguts acadèmics relacionats

amb les forces magnètiques i elèctriques, com la presència d'imants i l'ús de les forces magnètiques en objectes quotidians, les forces d'atracció i repulsió entre imants i la determinació experimental del seu mòdul, el camp magnètic dels imants, el camp magnètic de la Terra i el funcionament de la brúixola, els diferents tipus d'imants, l'equilibri entre les forces, la generació d'un camp magnètic fent servir una corrent elèctrica, l'origen de les forces elèctriques i com es poden electritzar els cossos.

El problema a resoldre està més enfocat cap a l'ús de les forces magnètiques però, tot i que les forces elèctriques no s'apliquen en la fabricació del vehicle, es treballaran els continguts de manera activa mitjançant la cerca d'informació i activitats d'indagació que es relacionaran per explicar el funcionament d'un tren de levitació magnètica, que farà de fil conductor dels continguts de la unitat.

També s'han planificat espais per a la reflexió sobre el procés d'aprenentatge perquè l'alumne pugui ser conscient de l'adquisició de coneixements i regular-lo.

La unitat didàctica s'ha plantejat de manera que els alumnes treballin diferents competències de l'àmbit científicotecnològic (CCT1, CCT4, CCT6 i CCT9), de l'àmbit digital (CD2) i de l'àmbit personal i social (CPS2 i CPS3).

Els continguts clau que es treballaran de l'àmbit científicotecnològic estan relacionats amb les forces (CC3), el model de càrrega i interacció elèctrica (CC6) i el disseny i construcció d'objectes tecnològics (CC24). En l'àmbit digital es treballaran les eines d'edició de documents de text (CC9), l'ús de fonts d'informació digital (CC13) i la selecció de la informació (CC14). Per a l'àmbit personal i social es treballarà en els hàbits d'aprenentatge (CC6), l'organització del coneixement (CC8) i les habilitats i actituds per al treball en equip (CC14).

S'han definit 14 objectius d'aprenentatge, 9 per l'àmbit científicotecnològic, 2 per l'àmbit digital i 3 per l'àmbit personal i social.

La unitat didàctica consta de 13 sessions de 1 hora de durada, 3 sessions es realitzen al laboratori i 10 en l'aula de classe. Les sessions s'han estructurat en tres etapes:

- Iniciació (2 sessions). Fent servir una presentació motivadora s'introdueix el problema a resoldre en l'ABP i s'informa dels continguts de la unitat i com serà l'avaluació. Es treballa la base d'orientació de l'ABP i els coneixements previs per tal que els alumnes identifiquin quins coneixements necessitaran i planifiquin les tasques.
- Desenvolupament (8 sessions). Fent servir activitats d'indagació, d'experimentació i explicacions teòriques es treballen els continguts de la unitat. Les activitats experimentals i de fabricació del vehicle es realitzen en les sessions al laboratori. S'ha procurat que els alumnes vegin exemples i s'han portat a l'aula materials i objectes que serveixin com a suport a les explicacions. També s'ha fet servir com a recurs diferents vídeos demostratius d'activitats que no es podrien haver fet a classe per manca de temps, materials i preparació.
- Síntesi (3 sessions). Els alumnes han presentat els seus vehicles i han elaborat un informe final del projecte. S'han realitzat activitats d'estructuració dels aprenentatges i d'avaluació tant per part dels propis alumnes com del docent.

El llistat complert així com la relació entre els criteris d'avaluació, les competències, els continguts, els objectius d'aprenentatge, les activitats i els instruments d'avaluació, els indicadors del nivell d'assoliment, les activitats de cada sessió i les mesures d'atenció a la diversitat es poden trobar detallades en l'annex 6.

5. RESULTATS

En aquest apartat es presenten els resultats obtinguts durant la intervenció educativa a partir de la recollida de dades realitzada. En el proper apartat es realitzarà una discussió i valoració d'aquests resultats.

5.1. Aprenentatge dels continguts sobre magnetisme i electroestàtica

5.1.1. Aprenentatge percebut pels alumnes

La majoria dels equips de treball (6/8) van considerar que resoldre el problema proposat era difícil d'aconseguir i que els va suposar un repte.

Un cop realitzat el vehicle, a l'hora de provar el seu funcionament, gairebé la meitat dels alumnes (10/23) es van trobar que el seu vehicle no era capaç de levitar. Davant d'aquesta situació s'observà que van plantejar adaptacions i canvis aplicant els coneixements adquirits (reducció del pes del vehicle, canvi en el posicionament dels imants, canvis en el disseny del vehicle) que en la majoria dels casos (6/10) va aconseguir que el vehicle fos funcional, fet que va estar ben valorat pels alumnes en el qüestionari d'autoavaluació.

L'anàlisi dels informes del projecte permet veure els aprenentatges que els diferents equips consideraven que havien implementat. Tots els equips van explicar de manera raonada que per tal realitzar el vehicle van fer servir els conceptes de repulsió entre imants i que la levitació s'aconseguia si la força de repulsió dels imants era superior al pes del vehicle. La meitat dels equips (4) van indicar que a més era necessari que el vehicle tingués certa simetria o que els imants estiguessin col·locats segons el centre de masses del vehicle perquè es desplaçés correctament.

La redacció dels informes reflecteix que la majoria d'equips (7) van elaborar unes conclusions força crítiques amb el treball realitzat i van comparar els resultats amb les hipòtesis inicials. També van indicar diferents propostes per tal de millorar el seu treball, principalment relacionades amb el disseny del vehicle (consideraven que podrien haver afegit més detalls per millorar l'aspecte), amb la fabricació (no van tindre en compte el pes del material escollit, que al fer servir alguns adhesius o pintures el pes del vehicle augmentaria o que segons com unissin les diferents peces les mides es farien més grans) i amb la necessitat de dedicar més temps.

"Estic satisfeta amb el resultat del meu vehicle. Compleix els requisits demanats, està ben pintat i té forma de cotxe. Per acabar de fer-lo més realista el podria haver fet menys quadrat, però amb el cartró és difícil d'aconseguir. Ja seria perfecte haver-li dibuixat llums o retrovisors, però si hagués fet retrovisors el cotxe no hagués cabut al carril. Per tant, el meu vehicle ja està bé com està."

Més de la meitat dels grups (6) van indicar que estaven satisfets per com havien resolt el problema plantejat, que els va agradar enfrontar-se a les dificultats i que van aprendre coses noves d'una manera diferent i interessant. Els altres dos grups consideraven que tot i que estaven satisfets amb els vehicles realitzats no van treballar correctament com a equip i van tindre problemes en prendre decisions i repartir-se les tasques.

"Ens ha semblat una manera interessant i eficaç d'aprendre aquesta part de la teoria sobre el magnetisme."

"En general ens ha agradat molt tant el projecte com les pràctiques de classe, ha sigut una manera de descobrir una de les moltes coses que es poden fer amb els imants"

5.1.2. Aprenentatge percebut pel docent

Abans de realitzar la intervenció es va observar que al fer exercicis sobre estequiometria i igualació de reaccions químiques, la meitat dels alumnes no recordaven els continguts explicats a la sessió

anterior i va ser necessari tornar a explicar-ho. També es va observar que la majoria d'alumnes estaven més preocupats en saber la resposta i la resolució del problema que no pas a entendre com es resol. En el cas de les pràctiques al laboratori es va veure que els alumnes no es plantejaven preguntes sobre el perquè dels experiments o els seus fonaments i estaven més interessats en respondre el full de l'activitat per entregar-lo al final de la sessió.

Al realitzar l'ABP, que es va plantejar com un problema pel que disposaven de tres setmanes per resoldre'l, es va observar que la majoria de grups (6) seguien la base d'orientació i que consideraven necessari seguir els diferents passos plantejats, decidint en equip la manera de realitzar-los. En l'annex 1 es pot veure una mostra de base d'orientació omplerta per un dels equips. També es va observar que al sorprendre's a l'experimentar la repulsió entre imants van estar proposant altres utilitats per aprofitar el fenomen.

A l'iniciar la intervenció es va demanar als alumnes que elaboressin un mapa conceptual sobre els coneixements previs relacionats amb les forces magnètiques i elèctriques. Tot i que tenien experiència en elaborar esquemes en altres assignatures per resumir textos i que abans de l'activitat es va fer una pluja d'idees de conceptes i es va explicar el concepte de força fent servir un mapa conceptual, la majoria d'alumnes (18) no van saber com elaborar el seu propi mapa.

Al final de la intervenció es va tornar a plantejar realitzar un mapa conceptual però aquesta vegada es va oferir una guia amb un esquelet bàsic per si algú el volia fer servir. Tots els alumnes van elaborar el seu mapa conceptual incloent els conceptes més importants i interrelacionant-los adequadament, tot i que amb alguna errada conceptual. Majoritàriament (17) van fer servir la guia proposada, però hi va haver sis alumnes que van elaborar el seu propi disseny de mapa conceptual (veure mostres en l'annex 2).

Durant la intervenció es van realitzar diferents tipologies d'activitats. A partir de la prova d'avaluació i les respostes en l'autoavaluació de l'ABP es va observar que les preguntes que millor van respondre van ser les relacionades amb les activitats que millor van valorar els alumnes, que eren aquelles en que van disposar d'exemples tangibles o en les que van necessitar cercar ells mateixos la informació i posar-la en comú amb la resta de companys. Durant les sessions es va observar que amb aquest tipus d'activitats els alumnes plantejaven més dubtes i participaven més.

A l'hora de cercar objectes que fessin servir imants i indicar la seva funció, la majoria d'alumnes identificaven per una banda objectes més senzills i on la funció de l'imant era més evident com, per exemple, per mantenir portes tancades o com a sistema de tancament de carteres o bosses, però també es van interessar per trobar objectes on la funció de les forces magnètiques no fos tan evident com targetes de crèdit, un accelerador de partícules o uns altaveus. Es poden veure mostres dels objectes identificats en l'annex 3. Després de posar en comú l'activitat, els alumnes van comentar que no sabien que hi hagués tants objectes que fessin servir les forces magnètiques, ni que hi havia tants tipus d'imants diferents, ni que es podia generar una força magnètica sense fer servir imants. Es va observar que l'activitat havia despertat la curiositat dels alumnes.

Al cercar les propietats dels imants, tot i que una majoria (15) van fer servir fonts d'informació generalistes, hi va haver alumnes (8) que van fer servir pàgines web més especialitzades o científiques. En relació amb les concepcions alternatives, només 5 alumnes van poder explicar de manera raonada per què els imants no interaccionen de la mateixa manera amb tots els objectes metàl·lics.

Al realitzar les activitats més experimentals de l'ABP es va observar que els alumnes es plantejaven preguntes significatives com, per exemple, si cada equip feia el mateix experiment per què havien

obtingut resultats diferents. Aquest dubte va portar a parlar de la precisió dels instruments de mesura i dels errors experimentals deguts a la manipulació. De manera consensuada van decidir que haurien de tindre en compte els resultats de tots els grups i es va requerir explicar el concepte de mitjana.

A l'hora de realitzar càlculs, es va observar que pocs alumnes (5) tenien dubtes respecte l'ús de factors de conversió però la majoria d'alumnes (17) presentaven problemes per aïllar les incògnites en equacions de primer grau. També es va observar que molts alumnes (15) tenien dificultats a l'hora de fer servir la calculadora, especialment al treballar amb exponents de base 10 i amb fraccions amb dos divisors.

L'assoliment dels aprenentatges es va determinar mitjançant una prova d'avaluació plantejada com una aventura d'un personatge que havia d'anar passant per diferents situacions fent servir conceptes relacionats amb les forces magnètiques i elèctriques. Aquesta prova es va plantejar per també analitzar algunes de les concepcions alternatives que acostumen a tindre els alumnes de secundària:

- Com funciona una brúixola?: 6 alumnes van explicar de manera raonada i entenedora la relació entre el camp magnètic de la Terra i l'orientació de la brúixola, mentre que 8 alumnes ho van poder explicar sense raonar-ho completament. 4 alumnes van poder relacionar ambdós conceptes i només 5 alumnes no els van poder explicar ni relacionar.
- Com es poden electritzar els cossos?: 8 alumnes van explicar de manera raonada perquè es va carregar elèctricament el personatge al caminar per una catifa i perquè va sofrir una descàrrega a l'entrar en contacte amb el pom d'una porta. 8 alumnes ho van poder explicar però sense donar una resposta suficientment raonada i 2 alumnes van identificar que la situació estava relacionada amb l'electrització dels cossos. Igual

que en la pregunta anterior, 5 alumnes no van poder explicar aquest fenomen.

- Com un corrent elèctric pot generar un camp magnètic?: 4 alumnes la van poder respondre de manera raonada, 6 alumnes van emprar adequadament el concepte d'electromagnetisme i 4 alumnes van indicar l'existència d'una relació entre les forces magnètiques i elèctriques. 9 alumnes no van respondre adequadament la pregunta.

Com a resultat final de l'ABP, els alumnes van presentar els seus vehicles i els van posar a prova. Un alumne va estar absent i no va presentar el seu vehicle. Tot i que 4 dels vehicles no acomplien amb tots els requisits establerts i no van poder levitar, els alumnes van identificar els aspectes de millora i els van reflectir en l'informe del projecte. La majoria de vehicles presentats tenien un aspecte correcte, però 4 de les propostes presentaven mancances importants. Es poden veure mostres dels vehicles presentats en l'annex 4.

L'avaluació de les activitats feta per part del docent indicava uns resultats molts similars als de l'autoavaluació feta pels alumnes. Es pot veure una comparació de les mitjanes de les qualificacions en la Figura 3.

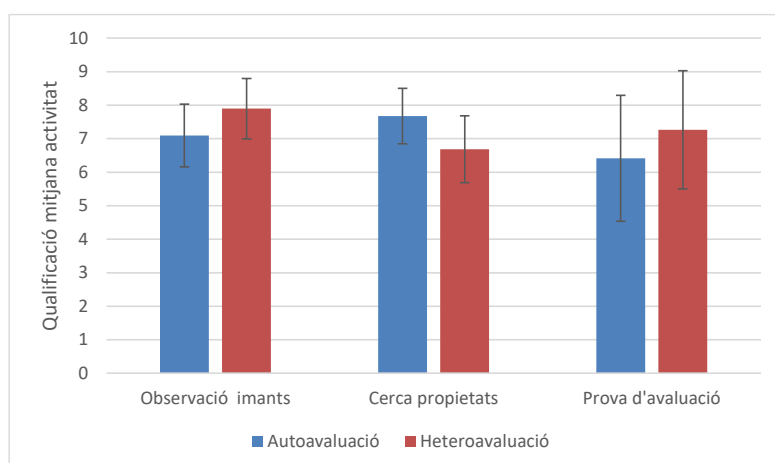


Figura 3. Comparació de la qualificació mitjana de les activitats per part dels alumnes i del docent

5.1.3. Altres observacions

Es va realitzar un test KSPI sobre diferents continguts de la unitat didàctica abans i després de la intervenció. Els resultats obtinguts es poden observar en la Figura 4.

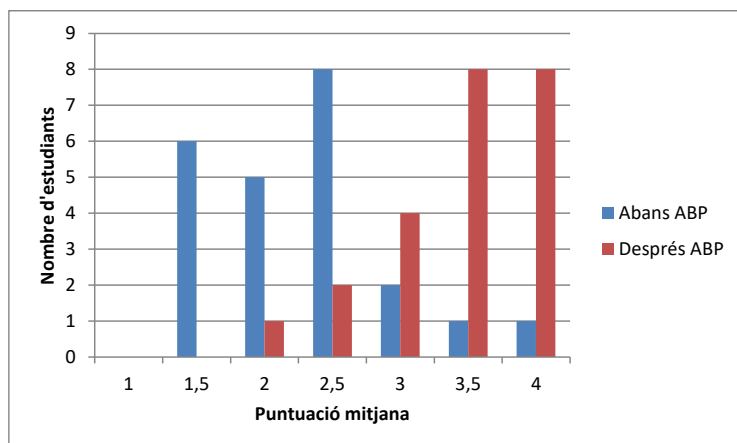


Figura 4. Puntuació mitjana del test KSPI de coneixements abans i després de l'ABP

Per altra banda, s'han representat les qualificacions de les proves d'avaluació de les diferents unitats didàctiques realitzades durant el curs acadèmic (Figura 5).

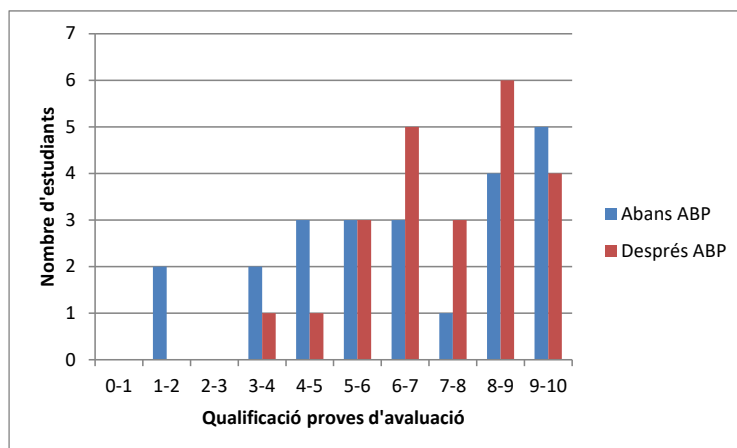


Figura 5. Qualificació de les proves d'avaluació realitzades abans i després d'aplicar l'ABP

També s'han representat les qualificacions de les proves d'avaluació de manera independent (Figura 6), on la unitat 5 correspon a la unitat didàctica on es va aplicar la metodologia ABP.

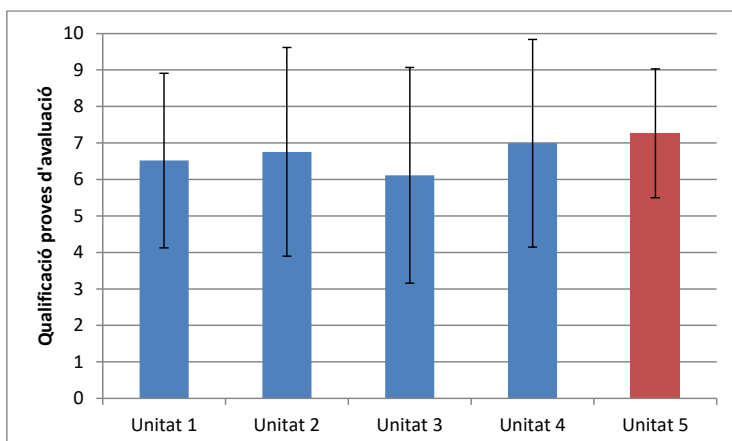


Figura 6. Qualificació mitjana de les proves d'avaluació de les unitats didàctiques.

5.2. Motivació envers l'assignatura i les ciències

5.2.1. Motivació relacionada amb el desenvolupament de l'ABP

Un cop finalitzada la implementació, la majoria d'alumnes (18) opinava que la seva motivació cap a la realització del vehicle de levitació magnètica va ser alta, mentre que en menor proporció la seva motivació va ser mitjana (4) o baixa (1).

Abans de la intervenció, les sessions experimentals es realitzaven en grups de tres alumnes, però degut a les restriccions derivades de la pandèmia només un alumne de cada grup podia realitzar les manipulacions i els altres dos anotaven resultats i elaboraven conclusions. En la intervenció, cada alumne realitzava el seu propi vehicle.

Els alumnes van indicar que el que més els va agradar de realitzar l'ABP va ser principalment (9) les activitats relacionades amb la construcció del vehicle (dissenyar, decorar, pintar). En segon lloc (8), els va motivar provar el vehicle i comprovar com levitava. La resta d'alumnes van opinar que va ser entretingut o bé que els va agradar tot en general.

"M'ho vaig passar molt bé fent el treball i espero fer més com aquest ja sigui en grup o individual"

"Durant aquest treball m'ho he passat molt bé ja que m'ha agradat molt fer el cotxe i veure després al laboratori si levitava o no. En la meua opinió, jo tornaria a fer aquest treball"

"Quan he vist que el cotxe levitava m'he sentit orgullosa del meu treball."

Es va observar que els alumnes no estaven acostumats a manipular imants. Molts alumnes es van sorprendre al veure l'efecte de la repulsió al posar dues anelles imantades oposades pel mateix pol en una vareta de vidre. També es van sorprendre al poder observar les línies de camp magnètic amb llimadures de ferro i com aquestes canvien si hi ha atracció o repulsió entre dos imants.

La majoria de grups van indicar (7) que els va agradar poder triar com elaborar els vehicles, la temàtica i com fabricar-lo i amb quins materials.

Es va observar que les activitats on hi havia una major participació eren aquelles en que havien d'explicar vivències, pensar en exemples o cercar informació i després explicar-la a la resta de companys.

Respecte a la satisfacció en el vehicle que han fabricat, la majoria d'alumnes (17) va indicar que era alta, mentre que en menor proporció tenien una satisfacció mitjana (4) o baixa (2).

Els alumnes van identificar els aspectes que menys els van motivar de l'ABP. El que menys els va agradar va ser la realització de l'informe final del projecte (9) i la complicació en la fabricació del vehicle (6) degut a que hi havia uns requisits a complir. D'altres alumnes (5) consideraven que no hi havia res que no els hagués desagradat i la resta opinaven que no els va agradar fer càlculs, treballar en equip o que el vehicle no hagués funcionat.

5.2.2. Motivació relacionada amb el treball en equip

La satisfacció dels alumnes respecte al treball que van fer com a equip era majoritàriament alta (20), mentre que només un alumne va opinar que la seva satisfacció era mitjana i dos alumnes baixa.

En relació amb la motivació cap al treball en equip, la majoria d'alumnes van indicar una motivació alta (15), 7 alumnes opinaven que la seva motivació era mitjana i només un alumne va indicar una motivació baixa.

Els aspectes que consideraven més motivadors del treball en equip van ser que al fer-ho conjuntament es repartien les tasques i, per tant, era més fàcil (9) i que treballant en equip s'ho passaven bé degut al bon ambient amb els membres del grup (8). D'altres alumnes van destacar que es generaven més idees i s'obtenien millors resultats (3) i d'altres consideraven que el treball en equip era motivador sempre que el grup estigués format per gent amb qui es pogués treballar (2).

Com a elements que no els va agradar del treball en equip, la majoria van indicar que no hi havia res que els hagués desagradat (13) i la resta van destacar que no tots els membres del grup van treballar per igual, que hi va haver desavinences dintre del grup a l'hora de repartir tasques o seguir la planificació i un alumne va indicar que no li va agradar res de treballar en equip.

Es va observar que durant les activitats en grup la participació era força activa i no es va apreciar que hi hagués membres del grup que no participessin. En la majoria d'equips es va observar que entre els seus membres s'ajudaven a construir el vehicle o es donaven idees de com millorar-lo i resoldre els problemes que anaven sorgint.

5.2.3. Motivació cap a les ciències

Abans de començar la intervenció es va observar que els alumnes no estaven motivats per fer una unitat didàctica sobre continguts de física i que majoritàriament no tenien interès en escollir el curs vinent les matèries optatives de ciències de la naturalesa.

Prenent en compte el qüestionari obert que es va fer abans d'iniciar l'ABP, la majoria dels alumnes (15) creien que en els propers cursos

no triarien assignatures de ciències. Hi havia sis alumnes que no tenien una posició definida i només dos alumnes opinaven que triarien assignatures de ciències.

Un cop finalitzada la intervenció, els alumnes van respondre a la mateixa pregunta. De manera majoritària (13) els alumnes continuaven sense escollir assignatures de ciències. Es va observar una disminució dels alumnes indecisos (5) i un lleuger increment dels alumnes que els agradaria cursar en el futur assignatures relacionades amb les ciències (5). Aquests resultats es poden veure representats en la Figura 7.

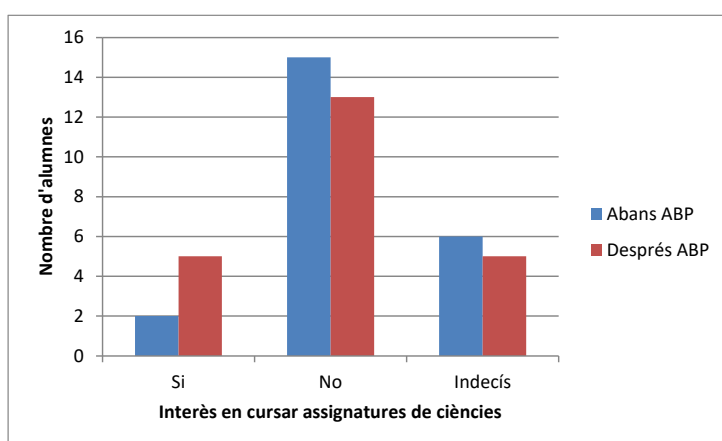


Figura 7. Interès en continuar cursant assignatures de ciències abans i després d'aplicar l'ABP

La majoria d'alumnes (16) creien que la seva opinió cap a les assignatures de ciències no havia canviat després de la intervenció. D'aquests alumnes, tres indicaven que ja els agradaven les ciències i altres tres alumnes opinaven que tot i que no era una matèria que els agradés, la unitat didàctica va ser millor del que s'esperaven inicialment. Set alumnes creien que la seva motivació cap a les ciències havia augmentat ja fos perquè el tema els va semblar interessant, perquè els va agradar fer el vehicle o perquè van descobrir que se'ls donava millor l'assignatura del que creien.

D'entre els alumnes que opinaven que en els propers cursos triarien assignatures de ciències, quatre van argumentar la seva decisió en

que els agradaven els continguts de les assignatures de ciències de la naturalesa. Dos alumnes consideraven que les assignatures de ciències eren interessants i un altre alumne va opinar que:

"Com encara no sé a què em vull dedicar si escullo les ciències tindrè més sortides i podré escollir el que vulgui estudiar"

Els alumnes que no estaven interessats en triar assignatures de ciències ho van justificar principalment perquè no els agradaven en comparació amb d'altres assignatures (14) i per la dificultat que hi trobaven (7). Alguns alumnes (5) indicaven que tenien dificultats per les matemàtiques i per resoldre problemes:

"Les mates se'm donen fatal i les matemàtiques són la base de la ciència així que se'm faria molt difícil i estressant. Si se'm donessin bé les matemàtiques triaria una carrera científica o alguna cosa semblant però com se'm donen millor les lletres i són més fàcils d'estudiar i d'entendre (per a mi) triaré una de lletres"

D'altres alumnes ja tenien decidit que cursarien estudis no científics (4), o bé opinaven que els continguts de les assignatures de ciències no els necessitarien per al seu dia a dia (3) o que a l'obtenir millors qualificacions en altres assignatures, preferien no escollir les de ciències (2).

5.2.4. Altres observacions

S'han recollit les respostes al qüestionari STMSL que es va realitzar abans i després de la intervenció.

En la Figura 8 es representen els valors mitjans de cadascuna de les preguntes realitzades mentre que en la Figura 9 s'han agrupat les preguntes per cada aspecte motivacional que analitza el qüestionari.

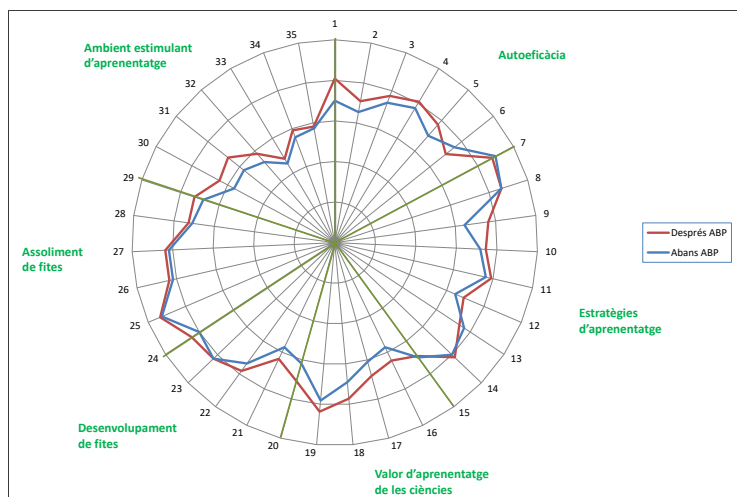


Figura 8. Puntuació mitjana de les preguntes realitzades en el qüestionari STMSL abans i després d'aplicar l'ABP

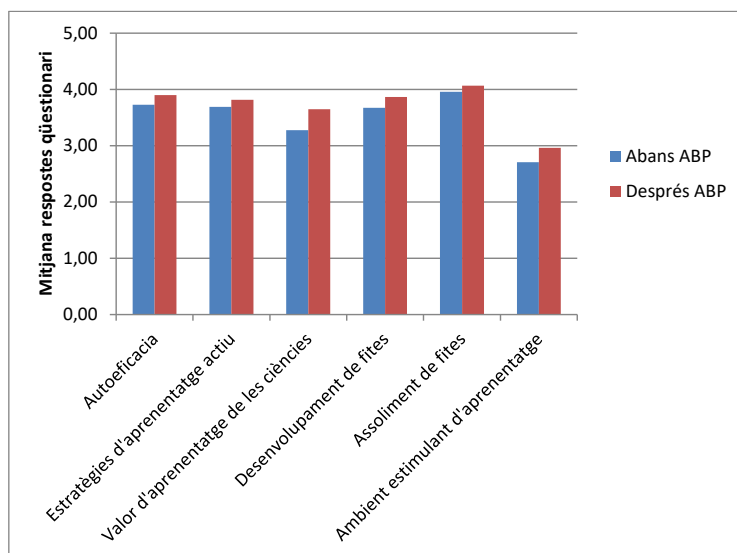


Figura 9. Valoració mitjana dels aspectes motivacionals abans i després d'aplicar l'ABP

6. DISCUSSIÓ DE RESULTATS

Tot seguit s'analitzen els resultats obtinguts durant la intervenció i es comparen amb el marc teòric.

6.1. Aprenentatge dels continguts sobre magnetisme i electroestàtica

Després de la intervenció, la majoria d'alumnes consideren que han assolit els objectius d'aprenentatge que es van presentar a l'inici de la unitat didàctica. El problema plantejat en l'ABP l'han percebut com un repte difícil d'aconseguir i alhora interessant, fet que ha propiciat el seu interès per resoldre'l i adonar-se de la necessitat d'adquirir un seguit de coneixements. Aquesta observació coincideix amb la descrita per Sanmartí i Márquez (2017) respecte a l'estímul per aprendre provocat per un repte que els sembli complex i autèntic. La percepció sobre el propi aprenentatge també ha quedat reflectida en el test KSPI, que reforça les observacions que han realitzat els alumnes sobre la millora que perceben del seu grau d'aprenentatge en els diferents elements consultats. S'ha observat un increment global del grau d'aprenentatge del 62% al final de la intervenció (Figura 4).

Els alumnes han valorat positivament el fet d'haver-se enfrontat a les dificultats i consideren que gràcies a l'ABP han après coses noves d'una manera diferent i atraient. Aquestes observacions s'alineen amb les realitzades per Domènech-Casal et al. (2019), que establia que si els estudiants s'enfoquen en la resolució d'un conflicte els aprenentatges són més profunds, significatius i es transfereixen millor.

La prova d'avaluació ha permès verificar el nivell d'assoliment dels aprenentatges i alhora analitzar les respostes prenent en compte les concepcions alternatives més habituals en els alumnes de secundària relacionades amb els fenòmens magnètics i electroestàtics establertes

per Shitu (2014). Més de la meitat dels alumnes han pogut explicar com funciona una brúixola i relacionar-ho amb el pol sud magnètic i com es poden electritzar els cossos. A l'hora d'explicar com un corrent elèctric pot generar un cap magnètic, els alumnes han tingut més dificultats. Mentre que en les dues primeres els alumnes van poder manipular objectes i experimentar durant les sessions, en la darrera van disposar d'una explicació teòrica i un vídeo explicatiu, fet que indicaria la importància en l'aprenentatge de disposar d'objectes tangibles i la realització d'experiments tal i com indica Fontes (2019).

Els resultats de la prova d'avaluació mostren (Figura 6) que la qualificació mitjana ha estat més elevada que en les unitats anteriors i que alhora hi ha una desviació menor en les qualificacions obtingudes per tots els alumnes, el que indica una menor polarització dels resultats acadèmics, que era un problema identificat abans d'iniciar la intervenció. Aquest fet reforça les observacions realitzades que indiquen que hi ha hagut un millor aprenentatge dels continguts tant a nivell d'autoavaluació com d'heteroavaluació. La millora dels aprenentatges i dels resultats acadèmics després d'aplicar l'ABP ha estat descrita anteriorment per autors com De Witte i Rogge (2016).

Els alumnes han demostrat capacitat d'autocrítica del seu treball personal, del treball de l'equip i el desenvolupament de l'ABP, indicant de manera raonada els aspectes de millora en les diferents etapes de la metodologia, principalment en la planificació del pla de treball i el disseny i la fabricació dels vehicles. Els resultats de l'autoavaluació han estat molt semblants a l'heteroavaluació realitzada pel docent (Figura 3), fet que indica que l'avaluació formadora pot ser una eina molt útil i acurada a l'hora de fer un seguiment del desenvolupament de la metodologia ABP i de l'aprenentatge dels continguts.

Un aspecte que no s'havia observat en el grup-classe abans d'iniciar la intervenció ni s'ha trobat descrit en les referències consultades ha

estat la dificultat que han presentat els alumnes relacionades amb les matemàtiques i l'ús de la calculadora. Tot i que els alumnes entenen l'explicació de les fórmules, tenen dificultats a l'hora de treballar amb elles per resoldre els problemes, fet que dificulta l'assoliment de l'aprenentatge.

Durant la intervenció s'han realitzat un seguit d'observacions que evidenciarien per què la metodologia ABP ha propiciat un aprenentatge actiu dels continguts curriculars en el grup-classe:

- Poder aprendre dels errors i veure com la seva perseverança els permetia resoldre el repte de fabricar un vehicle que levités ha estimulat la implicació dels alumnes.
- Disposar d'objectes tangibles que permetessin als alumnes observar, experimentar i manipular ha evitat que tinguessin una percepció abstracta de les forces magnètiques i elèctriques, ha permès donar més significació als continguts a aprendre i ha fet que els alumnes es plantejessin preguntes significatives que han generat la necessitat d'adquirir nous coneixements. Aquesta observació ha estat descrita prèviament per autors com Tecpan et al. (2015).
- La cerca d'informació i la necessitat d'explicar-la a la resta de companys ha motivat un anàlisi crític de la informació, el plantejament de dubtes complexos i la participació.
- En les activitats realitzades abans de la intervenció els alumnes estaven enfocats principalment en el resultat final i les activitats normalment començaven i acabaven en la mateixa sessió. Durant l'aplicació de l'ABP han mostrat més interès en analitzar els passos a seguir i veure com podien aplicar els coneixements per a la resolució del problema. Es considera que aquest canvi d'enfoc vindria motivat, per una banda, a que la pròpia aplicació de la metodologia ABP, que per ells ha suposat una novetat, els ha generat interès i, per altra banda, a que al

plantejar una activitat de llarga durada, han disposat de temps i espais per participar, discutir, fer propostes i provar solucions, donant un major protagonisme a l'alumne, considerat per Sanmartí (2016) com un element clau perquè l'alumne assoleixi un aprenentatge significatiu.

- El fet de necessitar els resultats obtinguts en les activitats experimentals per a dissenyar el vehicle, ha propiciat que donessin valor a l'experiment realitzat i que els fos més significatiu.
- Tindre una guia que els orienti, en aquest cas la base d'orientació, ha ajudat a que els alumnes establissin el seu propi pla de treball. No estan acostumats a resoldre activitats amb plantejaments completament oberts i demanen rebre instruccions detallades. La base d'orientació ha permès que disposessin d'una bastida per tindre una idea global del procés a seguir però que havia de ser definit i realitzat per ells mateixos. Elaborar o assimilar el pla de treball és un punt important de la metodologia d'acord a les observacions realitzades per Font-Ribas i Ramírez-Sunyer (2016) i que facilita l'assoliment dels objectius d'aprenentatge.
- Relacionar els continguts seguint un fil conductor i amb un nexe en comú, en aquest cas un tren de levitació magnètica, ha afavorit la interrelació entre els diferents conceptes, veient-se reflectit en l'elaboració de mapes conceptuals ben estructurats. La millora de l'entorn d'aprenentatge mitjançant la interrelació d'activitats fent servir la metodologia ABP ha estat descrita per autors com Savery i Duffy (1995).

6.2. Motivació envers l'assignatura i les ciències

La majoria de l'alumnat ha indicat que la seva motivació cap a la realització de l'ABP ha estat alta. Els factors que els alumnes creuen que han propiciat aquesta motivació estan relacionats amb les

activitats manuals i d'experimentació com és la construcció del vehicle, provar el seu funcionament i veure com levita.

Sanmartí i Márquez (2017) van establir que l'ABP pot generar emocions positives quan l'alumne s'enfronta a problemes i experimenta la satisfacció de resoldre'ls. Després de la intervenció els alumnes han expressat que s'han sentit orgullosos al veure que el seu vehicle funcionava i aquesta satisfacció ha propiciat una major motivació cap a l'assignatura.

Per contra, les activitats més teòriques han estat les valorades més negativament, especialment la redacció d'un informe final. Aquest informe es va plantejar perquè els alumnes ordenessin els seus aprenentatges i alhora es pogués emprar com a instrument d'avaluació i de recollida de dades, però ha tingut un efecte negatiu cap a la seva motivació.

Respecte al grau de complicació del repte a resoldre, l'opinió majoritària és que la dificultat els ha motivat per trobar una solució tot i que un grup reduït d'alumnes consideren que un repte complicat no els motiva si no aconsegueixen resoldre'l. Els estudis consultats no relacionen el grau de dificultat de l'ABP amb la motivació, tot i que d'acord a les característiques de l'ABP analitzades per Savery i Duffy (1995), aquest ha de suposar un repte i un conflicte assolible.

La majoria d'alumnes estan satisfets amb el treball que ha fet el seu equip i opinen que el treball en equip ha estat un element motivador ja que consideren que s'ho han passat bé treballant junts, que treballant en grup es generen més idees, el resultat és millor i que al poder repartir les tasques entre diferents persones es facilita la feina. Tot i així, aquesta opinió depèn de la formació del grup ja que, tot i que en general no han indicat aspectes negatius del treball en equip, alguns alumnes opinen que no tothom ha treballat per igual o que hi

ha hagut conflictes a l'hora de repartir les tasques o prendre decisions.

Durant la intervenció s'han recollit diferents observacions que justificarien per què la metodologia ABP ha propiciat la motivació dels alumnes cap a l'assignatura:

- La participació de tots el membres de l'equip: Les restriccions derivades de la pandèmia van suposar que en les activitats de laboratori només un membre del grup podia manipular els materials. En la intervenció s'ha tingut en compte que cada alumne fabriqués el seu vehicle i que en les activitats hi hagués material perquè tothom pogués participar. En la presa de decisions s'ha procurat que tothom participés i en l'informe s'han definit apartats perquè cada membre de l'equip pogués donar la seva opinió. L'ajuda entre els membres de l'equip per resoldre els problemes els ha semblat un aspecte motivador del treball en equip.
- Despertar la curiositat: tot i que no es va preveure inicialment, algunes de les activitats realitzades han sorprès a l'alumne. Aquesta sorpresa ha facilitat que es produeixi un conflicte cognitiu i ha motivat la generació de preguntes, la cerca d'informació i les ganes de resoldre el problema plantejat.
- Sentir-se protagonista: donar capacitat de decisió als grups perquè triessin com fer els vehicles els ha motivat ja que normalment l'experimentació al laboratori consisteix en pràctiques guiades per arribar als mateixos resultats. També s'ha buscat la implicació dels alumnes a l'hora de fer-los buscar informació i explicar-la a la resta de companys. La relació entre la motivació i les metodologies que potencien el protagonisme dels alumnes ha estat analitzada per autors com Sanmartí (2016) o Portero-Tresserra i Carballo-Márquez (2017).

La motivació dels alumnes cap a les ciències abans de la intervenció era força baixa i després d'aplicar la metodologia ABP s'ha observat un lleuger increment (11%) en el seu interès per continuar cursant assignatures de ciències, tot i que la majoria dels alumnes consideren que la seva opinió no ha canviat durant la intervenció. Aquest baix increment contrasta amb l'alta motivació que els alumnes han mostrat i han indicat que tenien durant la intervenció.

Les causes de la desmotivació cap a les ciències són diverses. Hi ha alumnes que ja han decidit el seu futur, d'altres que prefereixen altres matèries a les de ciències i d'altres que consideren que les ciències són difícils. Alguns alumnes associen les ciències a la resolució de problemes matemàtics i d'altres, com que tenen dificultats en matemàtiques, consideren que no els convé cursar matèries de ciències.

Aquestes causes de desinterès cap a les ciències estarien d'acord amb les observacions realitzades per Vázquez i Manassero (2008), que relacionen com, a mesura que els estudiants de secundària es troben en cursos superiors, hi ha una actitud més negativa envers les ciències ja que consideren aquestes assignatures cada cop més estrictes, tancades, difícils, avorrides o que no tenen rellevància en el seu dia a dia. Els autors consideren que aquestes observacions són més freqüents en les assignatures de física i indiquen que serien unes de les causes de la disminució de les vocacions científiques.

Els alumnes que creuen que la metodologia ABP ha suposat un canvi positiu en la seva opinió cap a les ciències opinen que és degut a que el problema a resoldre era interessant, que els ha agradat resoldre el problema i fabricar el vehicle o que arran de la intervenció han descobert que les ciències se'ls dona millor del que pensaven.

Els canvis en la motivació dels alumnes també han quedat reflectits en el qüestionari SMTSL realitzat abans i després d'aplicar la

metodologia ABP. S'observa un augment de la motivació (Figura 9) en tots els aspectes motivacionals analitzats pel qüestionari, essent més destacada la valoració de l'aprenentatge de les ciències (increment del 11%) i l'ambient estimulante d'aprenentatge (increment del 9.5%). Al comparar de manera individualitzada cada pregunta (Figura 8), es pot observar com en només 3 de les 35 preguntes, els alumnes donen una puntuació inferior després d'haver realitzat l'ABP. L'ambient d'aprenentatge és l'aspecte on la motivació dels alumnes és més baixa i es creu que amb un ús continuat de metodologies actives es podria anar millorant progressivament.

Tot i que l'objectiu del TFM no és quantificar el canvi en la motivació, resulta interessant indicar que l'increment en la motivació cap a les ciències ha estat molt semblant emprant dos instruments de recollida i de tractament de dades diferents. També és remarcable que, tot i que majoritàriament els alumnes han considerat que l'aplicació de l'ABP els ha motivat, no s'ha vist un augment significatiu en els resultats del qüestionari SMTSL sobre l'ambient estimulante d'aprenentatge.

7. CONCLUSIONS

El TFM pretén respondre a la pregunta "Com l'ús de l'ABP aplicat a l'ensenyament del magnetisme i l'electroestàtica en l'assignatura de Física i Química està relacionat amb l'aprenentatge i la motivació dels alumnes de 3r ESO?"

El primer objectiu d'aquest treball és observar si hi ha alguna relació entre l'aplicació de la metodologia ABP i l'aprenentatge dels continguts sobre magnetisme i electroestàtica. Prenent en compte els resultats obtinguts es pot concloure que es confirma la hipòtesi inicial del treball, donat que la aplicació de la metodologia ABP ha afectat positivament a l'aprenentatge dels continguts sobre magnetisme i electroestàtica, generant un aprenentatge significatiu.

La percepció dels alumnes respecte el seu aprenentatge dels continguts és força elevada i opinen que l'ABP els ha permès aprendre coses noves d'una manera diferent i atraient. Aquesta autopercepció està alineada amb l'avaluació qualificadora donat que la qualificació mitjana ha estat més elevada que en unitats anteriors i els resultats estan menys polaritzats entre els alumnes.

Es considera que els elements de l'ABP que han propiciat aquest aprenentatge significatiu han estat poder resoldre un repte que els sembla interessant, aprendre dels errors, disposar d'objectes tangibles per manipular, cercar informació i fer un anàlisi crític, disposar de temps i espais de participació, sentir-se protagonistes, trobar utilitat a les tasques realitzades, elaborar un pla de treball emprant una base d'orientació i relacionar tots els continguts de la unitat didàctica amb un nexa comú.

S'ha observat la utilitat que pot tindre l'avaluació formadora a l'hora de realitzar el seguiment de la metodologia i de l'aprenentatge dels continguts i es considera que és un element que s'hauria de potenciar.

El segon objectiu és evidenciar si l'aplicació d'aquesta metodologia produeix canvis en la motivació dels alumnes envers l'assignatura i les ciències. Considerant els resultats obtinguts es pot concloure que es confirma la hipòtesi inicial del treball, donat que la aplicació de la metodologia ABP ha motivat als alumnes envers l'assignatura i les ciències.

La motivació cap a la realització de l'ABP ha estat alta i la satisfacció de resoldre el problema plantejat, que els alumnes consideraven difícil, ha suposat una major motivació cap a l'assignatura.

Es considera que la metodologia ABP ha propiciat la motivació dels alumnes perquè el problema a resoldre els ha semblat interessant, han pogut participar tots els membres de l'equip, s'ha despertat la curiositat, l'alumne s'ha sentit protagonista i s'han realitzat activitats de manipulació i experimentació.

El treball en equip ha estat considerat majoritàriament com un element motivador tot i que depèn de la relació entre els membres de l'equip. En aquest sentit es podrien plantejar activitats de cohesió de l'equip durant la realització de l'ABP. També s'ha observat que les activitats manuals que involucren experimentació motiven més que les activats amb un enfoc més teòric com per exemple elaborar un informe.

En general els alumnes no mostren motivació per seguir cursant assignatures de ciències i l'acció puntual de realitzar l'ABP no ha produït un augment significatiu després de la intervenció. Tot i que s'ha observat una millora en la motivació es creu que seria necessari un ús més continuat de metodologies actives per tal de poder generar un canvi de percepció que portés a l'alumne a veure les ciències més senzilles, dinàmiques i rellevants pel seu dia a dia.

Les dificultats observades en les competències relacionades amb les matemàtiques i l'ús de la calculadora afecten negativament a

l'assoliment de l'aprenentatge i alhora a la motivació envers l'assignatura i les ciències. Es podria plantejar que l'ABP integrés les assignatures de Física i Química i Matemàtiques i d'aquesta manera poder treballar millor els objectius d'aprenentatge.

Implicacions de l'estudi

Les implicacions del present treball es donen principalment per als docents dels alumnes sobre els que s'ha fet la intervenció. Un ús de la metodologia ABP contribuiria a que aquests alumnes assolissin un aprenentatge més significatiu dels continguts i alhora que mantinguessin una bona motivació.

Una aplicació continuada de la metodologia podria suposar un increment de la motivació cap a les ciències que portés a un augment de la vocació científica i permetria un millor equilibri en relació a les assignatures que els alumnes escullen a 4rt ESO i a batxillerat, fet que tindria una implicació positiva pel centre a l'hora d'establir les ràtios i organitzar els recursos.

Limitacions de l'estudi

Donades les característiques de la metodologia de recerca emprada, les conclusions d'aquest estudi de cas no poden ser generalitzades a altres poblacions de diferents cursos i nivells. També s'ha de tindre en compte que les mesures de prevenció derivades de la pandèmia han condicionat l'execució de l'ABP no permetent fer equips més heterogenis i amb més membres o plantejar més activitats i espais que permetessin un treball en equip més continuat. També s'ha de prendre en consideració que, tot i haver seguit indicacions i recomanacions d'altres estudis per implementar la metodologia, aquesta és la primera vegada que realitzo una intervenció educativa i que aplico l'ABP. No considero que aquest fet afecti a la validesa del treball o a les seves conclusions, però sí crec que pot ser una

limitació de l'estudi donat que una major experiència i formació del docent facilita l'execució de l'ABP (Domènech-Casal et al., 2019).

La durada de la intervenció també ha estat un factor limitant en l'estudi donat que només s'ha disposat de tres setmanes. Autors com Queiruga-Dios et al. (2019) indiquen que observar canvis en la motivació dels alumnes o en l'assoliment de competències derivats de l'aplicació de la metodologia ABP, o altres metodologies actives, requereix temps i recomana que s'analitzi durant més d'un curs.

Futures línies de recerca

Aquestes limitacions de l'estudi serien un punt de partida per a futures línies de recerca derivades del treball realitzat, així com el plantejament d'altres accions com:

- Continuar aplicant l'ABP a la mateixa població en aquesta o altres matèries de l'àmbit científicotecnològic durant els propers cursos i fer un seguiment de les mateixes variables.
- Realitzar una recerca similar amb un grup-classe de 1r ESO i fer un seguiment durant els següents cursos per tal de contrastar les observacions del TFM i observar si hi ha tendències, similituds o diferències.
- Realitzar un estudi de cas en diferents centres i grups-classe per part de diferents docents que realitzarien una formació prèvia sobre la metodologia ABP.
- Realitzar un estudi quasi-experimental per tal de quantificar les relacions causa-efecte entre diferents poblacions i poder així determinar quines millores s'obtenen emprant la metodologia ABP en comparació amb una altra metodologia.

8. REFERÈNCIES

- De Witte, K. i Rogge, N. (2016). Problem-based learning in secondary education: evaluation by an experiment. *Education Economics*, 24(1), 58-82. <http://dx.doi.org/10.1080/09645292.2014.966061>
- Domènech-Casal, J., Lope, S. i Mora, L. (2019). Qué proyectos STEM diseña y qué dificultades expresa el profesorado de secundaria sobre Aprendizaje Basado en Proyectos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(2), 2203-2219. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i2.2203
- Domènech-Casal, J. (2019). Contexto y modelo en el aprendizaje basado en proyectos: apuntes para el ámbito científico. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 98, 71-76. <https://bit.ly/3q9URpN>
- Domènech-Casal, J. (2018). Concepciones de alumnado de secundaria sobre energía: una experiencia de aprendizaje basado en proyectos con globos aerostáticos. *Enseñanza de las ciencias*, 36(2), 191-213. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2462>
- Fontes, D. T. M. (2019). Conceptual development in secondary education: thoughts on electromagnetism. *Brazilian Applied Science Review*, 3(6), 2693-2702. <https://doi.org/10.34115/basrv3n6-033>
- Font-Ribas, A. (2004). Líneas maestras del aprendizaje por problemas. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 18(1), 79-95. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27418106>
- Font-Ribas, A. i Ramírez-Sunyer, J. I. (2016). *L'aprenentatge basat en problemes*. Universitat de Barcelona <http://hdl.handle.net/2445/103484>

- Generalitat de Catalunya. Departament d'ensenyament. (2016). *Competències bàsiques de l'àmbit científicotecnològic*. (2^a ed.). <https://bit.ly/39d5u3U>
- Gómez-Pablos, V. B. i Muñoz-Repiso, A. G. V. (2019). Opinión del profesorado hacia proyectos colaborativos con Tecnologías de la Información y Comunicación: un estudio psicométrico. *Educação e Pesquisa*, 45, e213768. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201945213768>
- Grau-Fernández, T. i Caballero-García, P. A. (2019). Adaptation and reliability of the "Students' Motivation towards Science Learning" questionnaire in the Spanish language. A T. Sola-Martínez et al. (Eds.), *Innovación educativa en la sociedad digital* (pp. 2360-2376). Dykinson. <https://bit.ly/3vWensq>
- Habók, A. i Nagy, J. (2016). In-service teachers' perceptions of project-based learning. *SpringerPlus*, 5(1), 83-97. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1725-4>
- Hasni, A., Bousadra, F., Belletête, V., Benabdallah, A., Nicole, M. C. i Dumais, N. (2016). Trends in research on project-based science and technology teaching and learning at K-12 levels: a systematic review. *Studies in Science Education*, 52(2), 199-231. <https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1226573>
- Karacop, A. (2017). The Effects of Using Jigsaw Method Based on Cooperative Learning Model in the Undergraduate Science Laboratory Practices. *Universal Journal of Educational Research*, 5(3), 420-434. <http://dx.doi.org/10.13189/ujer.2017.050314>
- Kilpatrick, W. H. (1918). The project method. *Teachers College Record*, 19(4), 319-335.
- Krajcik, J. i Shin, N. (2014). Project-Based Learning. A R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 275-297). Cambridge University Press. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9781139519526.018>

- Pecore, J. L. (2015). From Kilpatrick's project method to project-based learning. A M. Y. Eryaman i B. C. Bruce (Eds.), *International Handbook of Progressive Education* (pp. 155–171). Peter Lang.
<https://doi.org/10.3726/978-1-4539-1522-6>
- Pérez-Torres, M. (2019). Enfocant el disseny de projectes per fomentar una activitat científica escolar a secundària a través de l'ABP. *Ciències*, 38, 18-26.
<https://doi.org/10.5565/rev/ciencias.409>
- Portero-Tresserra, M. i Carballo-Márquez, A. (2017). Neuroeducació: aportacions de la neurociència als plantejaments educatius. *Revista Catalana de Pedagogia*, 11, 17-55.
<http://dx.doi.org/10.2436/20.3007.01.85>
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of engineering education*, 93(3), 223-231.
<https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Queiruga-Dios, M. A., Sáiz-Manzanares, M. C. i Montero-García, E. (2019). Problemas-Proyectos Adaptativos y Creativos en la enseñanza de las ciencias. Descripción de la metodología y apreciación de los estudiantes involucrados. *Research in Education and Learning Innovation Archives*, 23, 1-23.
<http://dx.doi.org/10.7203/realia.23.15567>
- Ravitz, J., Hixson, N., English, M. i Mergendoller, J. (2012). *Using project based learning to teach 21st century skills: Findings from a statewide initiative* [Presentació]. 2012 annual meeting of the American Educational Research Association, Vancouver, Canadà.
- Riesco-González, M. (2008). El enfoque por competencias en el EEES y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje. *Tendencias Pedagógicas*, 13, 79-105.
<https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/1892>
- Sanmartí, N. (2016). Trabajo por proyectos: ¿filosofía o metodología?. *Cuadernos de Pedagogía*, 472, 44-46. <https://bit.ly/2IgS8KN>

- Sanmartí, N. i Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Apice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 3-16.
<https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>
- Savery, J. R. i Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational technology*, 35(5), 31-38. <https://www.jstor.org/stable/44428296>
- Shitu, J. (2014). Experimentos sencillos en magnetismo con materiales de bajo costo: desarrollo de modelos y terminología a partir de las observaciones. *Latin-American Journal of Physics Education*, 8(2), 281-291.
http://www.lajpe.org/jun14/07_LAJPE_916_Jorge_Shitu.pdf
- Tecpan, S., Benegas, J. i Zavala, G. (2015). Entendimiento conceptual y dificultades de aprendizaje de Electricidad y Magnetismo identificadas por profesores. *Latin-American Journal of Physics Education*, 9(1), 4-14.
http://www.lajpe.org/jul15/S1204_Tecpan_2015.pdf
- Tuan, H. H., Chin, C. C. i Shieh, S. H. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International journal of science education*, 27(6), 639-654. <https://doi.org/10.1080/0950069042000323737>
- Vázquez, Á. i Manassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 5(3), 274-292.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92050303>
- Voutsina, L. i Ravanis, K. (2013). Magnetism and Gravity: mental representations of students 15-17 years old from a historical and teaching perspective. *Journal of Social Science Research*, 1(3), 49-57. <https://doi.org/10.24297/jssr.v1i3.3072>

ANNEX 1. MOSTRA DE BASE D'ORIENTACIÓ

1. ENTENDRE EL PROBLEMA
PROBLEMA PLANTEJAT: Podem fabricar un vehicle que leviti fent servir el magnetisme?
1.1. Quin creiem que és el repte que hem de resoldre? Com ho podem escriure fent servir les nostres paraules?
Fer que un vehicle voli: fent servir imants.
2. POSSIBLES SOLUCIONS
2.1. Com creiem que podríem aprofitar el magnetisme per resoldre el problema?
Dones si posem en imants pel mateix pol (+ +) (- -) hi haurà repulsió i això és el que farà que el cotxe voli.
2.2. Quines hipòtesis podem fer inicialment per resoldre el problema? (es a dir, què pensem que passarà d'acord al que coneixem abans de fer el projecte?)
Creiem que ens funcionarà i que volerà.
3. PLA DE TREBALL
3.1. Entenem els requisits que ha de complir el vehicle? Tenim algun dubte?
Sí
3.2. Hi ha algun coneixement o alguna informació que creiem que ens cal abans de treballar?
No, de moment no
3.3. Quant de temps tenim?
2 setmanes aproximadament
3.4. Quin material necessitem?
Cartro, pintura, cúter.

3.5. Quines tasques haurem de fer per presentar una solució al problema?

Muntar el cotxe i calcular quant de pes sapera volant)
i posar els imants i prova-ho.

3.6. Com ens repartirem les tasques entre els membres del grup?

Cadascuna fa el cotxe a casa seva seguint els
requisits i la mateixa plantilla.

L'informe el femem les 3 passant coses en comú.

4. DISSENY DE LA SOLUCIÓ

4.1. Quins coneixements fem servir per dissenyar la solució?

Els del magnetisme

4.2. Com creiem que pot ser el disseny del vehicle?

Rosa i descriptible

5. FABRICACIÓ DE LA SOLUCIÓ

5.1. Com hem fabricat el vehicle?

Amb cartó, pintura i silicona.

5.2. Hem hagut de fer canvis en el disseny que havíem pensat?

Sí, ara és un cotxe normal i no és descriptible.

6. PRESENTACIÓ DE LA SOLUCIÓ

6.1. Com presentarem la nostra solució a la resta de companys? Com ho explicarem?

Creu que tots tenim la mateixa solució (cotxe)

6.2. La solució que hem presentat compleix amb tots els requisits que teníem?

Sí. Atans el de la Clàudia que no complia amb
(es mesures requirides)

6.3. S'han acomplert les hipòtesis que teníem quan pensàvem en possibles solucions?

Sí

7. INFORME DEL PROJECTE

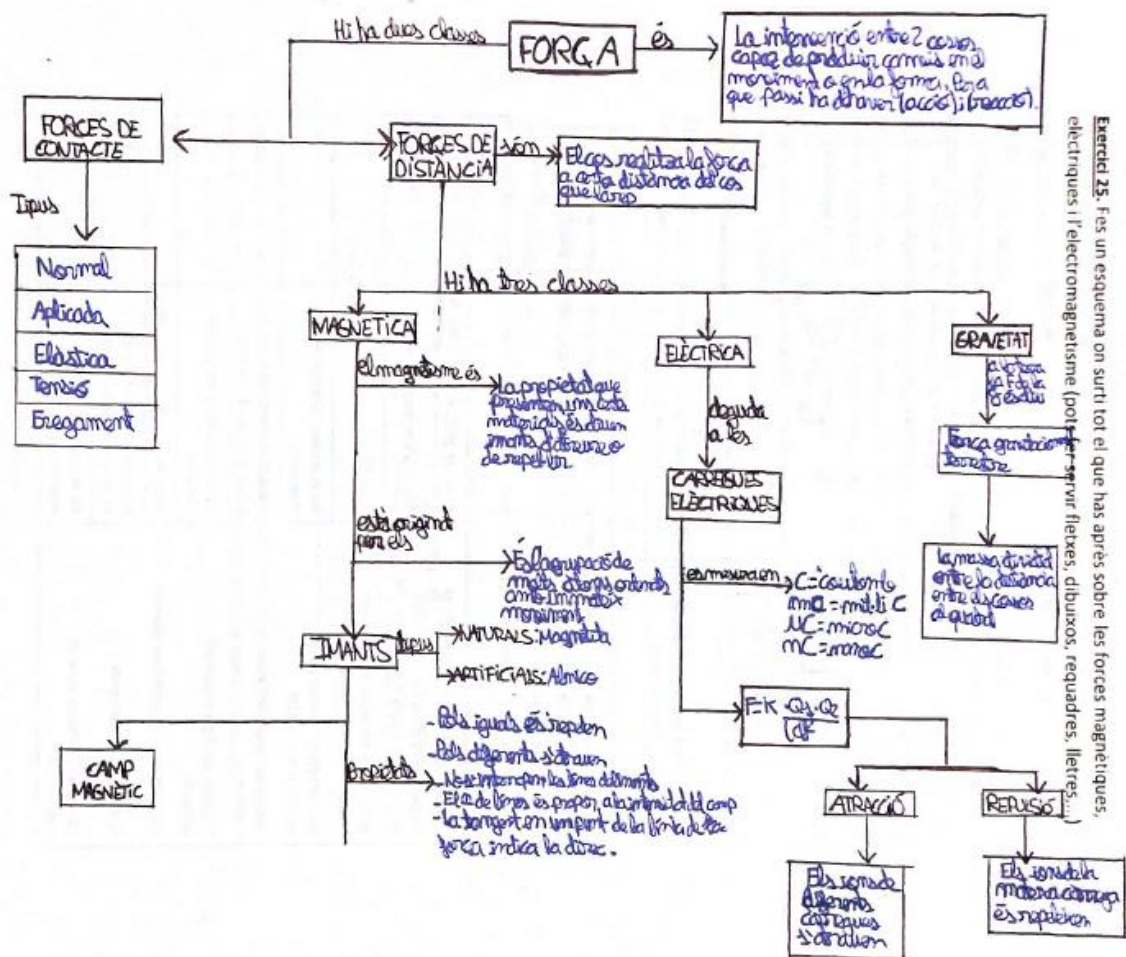
7.1. Entenem els apartats que ha de tindre l'informe? Tenim algun dubte?

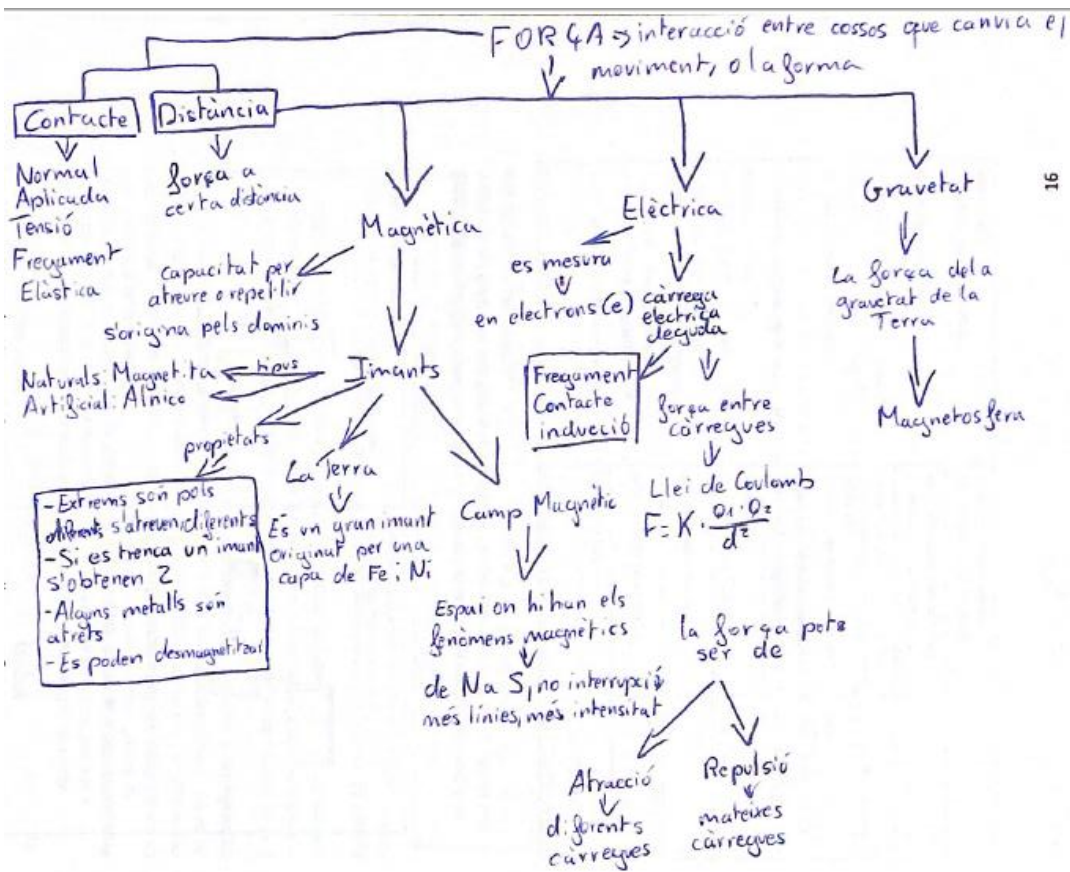
S'entenen perfectament

7.2. Com ens repartirem el treball per fer l'informe a temps?

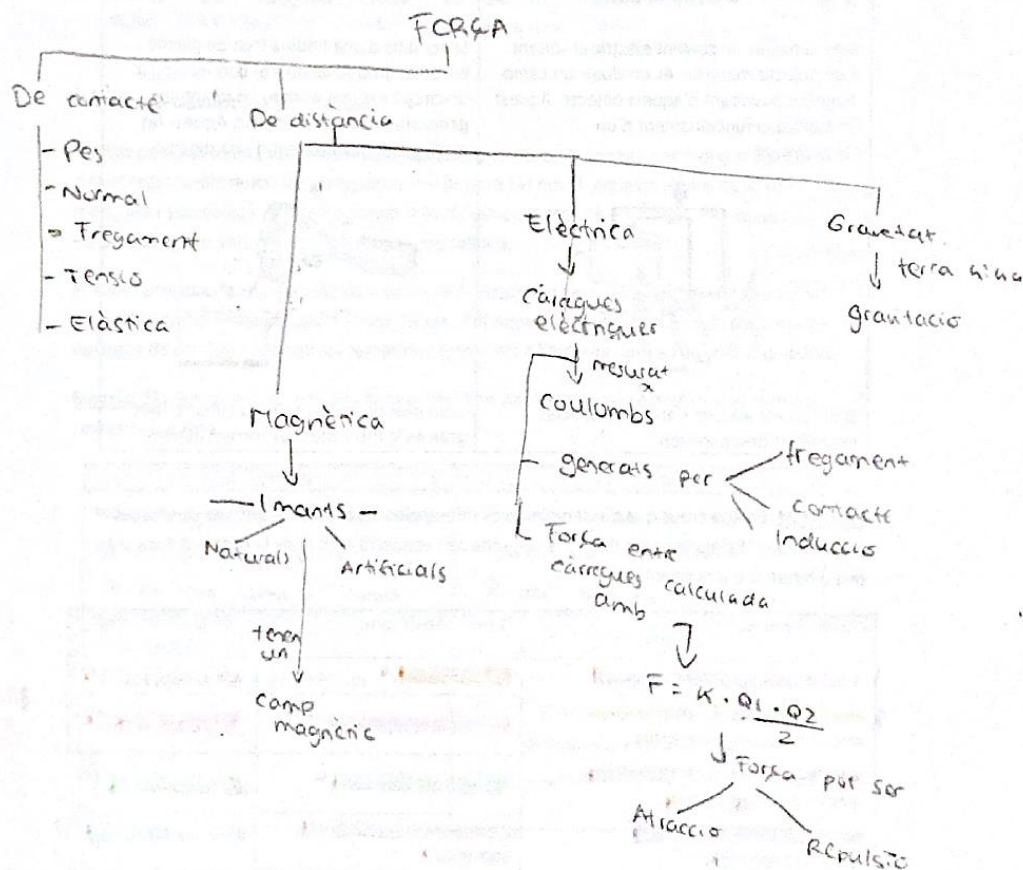
Doncs farem un grup al whatsapp i cadascuna farà
una part (passant coses en comú obr. i cada una reclassant
i afegint coses a que ha posat l'altre)

ANNEX 2. MOSTRA DE MAPES CONCEPTUALS REALITZATS PELS ALUMNES

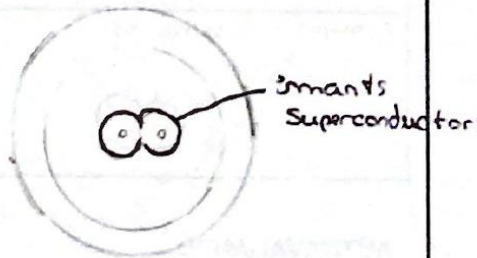


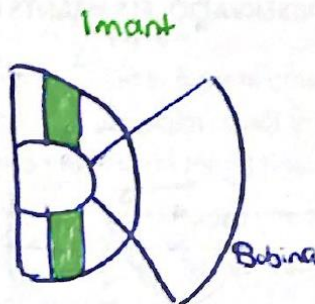


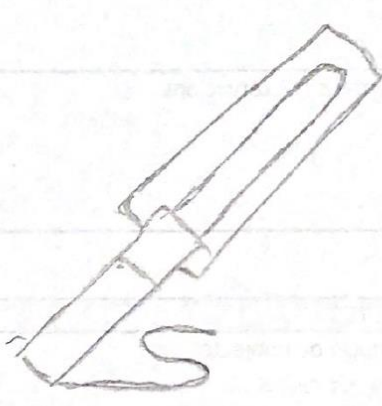
16

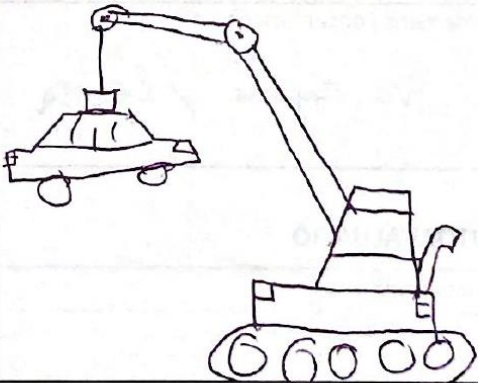


ANNEX 3. MOSTRA D'OBJECTES IDENTIFICATS PELS ALUMNES QUE FAN SERVIR LES FORCES MAGNÈTIQUES

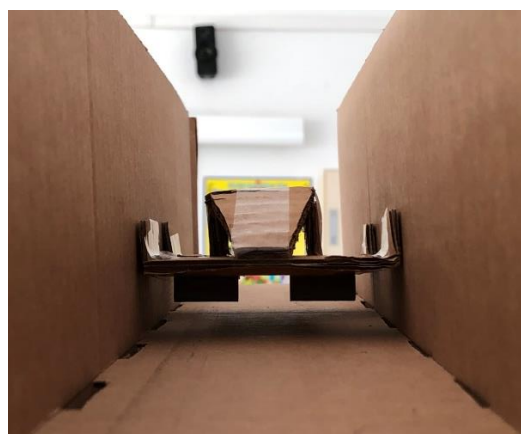
OBJECTE 2	
Descripció de l'objecte Un accelerador de partícules amb uns quants kilòmetres de diàmetre (100 km).	Dibuix o esquema de l'objecte on es vegi l'imant 
On l'has trobat A internet	
Funció que fa l'imant en l'objecte Són imants electromagnètics superconductors que serveixen per a fer accelerar als protons.	
Comentaris i observacions	

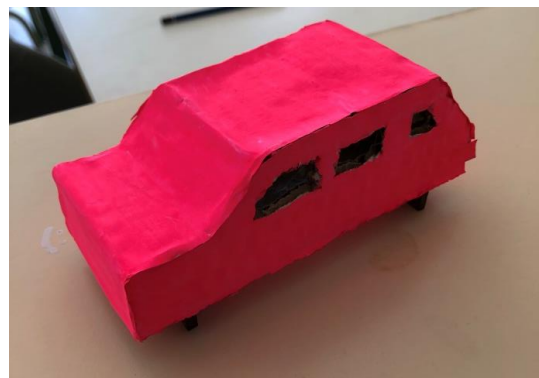
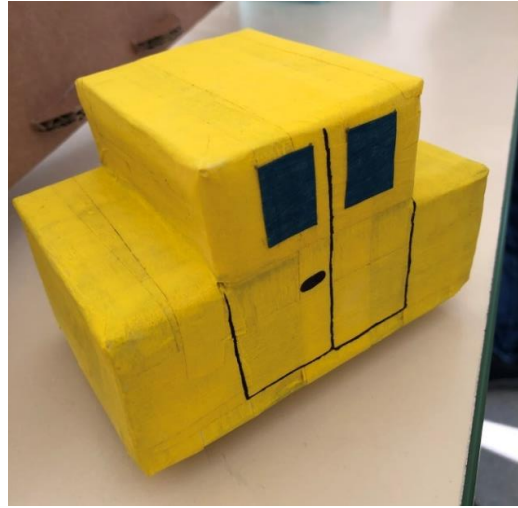
OBJECTE 3	
Descripció de l'objecte És un altaveu de color negre.	Dibuix o esquema de l'objecte on es vegi l'imant 
On l'has trobat A l'habitació del meu germà.	
Funció que fa l'imant en l'objecte Crea un camp magnètic que amb el camp creat per una bobina fa que hi hagi moviment.	
Comentaris i observacions Sense imant no hi hauria moviment i per tant no sonaria res.	

OBJECTE 4	
Descripció de l'objecte <i>detectors de metalls</i>	Dibuix o esquema de l'objecte on es vegi l'imant 
On l'has trobat <i>A internet</i>	
Funció que fa l'imant en l'objecte <i>ajuda a recollir tots els objectes metàl·lics d'un lloc</i>	
Comentaris i observacions	

OBJECTE 2	
Descripció de l'objecte <i>ganxeta iman</i>	Dibuix o esquema de l'objecte on es vegi l'imant 
On l'has trobat <i>desguase y Puerta</i>	
Funció que fa l'imant en l'objecte <i>levantar metal</i>	
Comentaris i observacions <i>Puede cambiar el magnetismo del imán</i>	

ANNEX 4. MOSTRA DE VEHICLES ELABORATS PELS ALUMNES





ANNEX 5. INSTRUMENTS DE RECOLLIDA DE DADES

A5.1 Diari de camp

Data sessió		Nombre d'estudiants	
Espai físic		Absents	
Descripció d'activitats i situacions	Reflexions i consideracions interpretatives		
	<u>Sobre motivació/participació</u> <u>Sobre aprenentatge</u>		
Observacions específiques			
Participació en l'aula per donar respostes			
Participació en l'aula per plantejar dubtes			
Demostracions d'interès i curiositat			
Nombre d'alumnes que han participat			
Actitud durant la sessió			
Tipologia de preguntes realitzades			
Tipologia de respostes realitzades			
Problemes de control			
Treball en l'aula			
Realització de les activitats demanades			
Reflexions sobre els comentaris dels alumnes al final de la sessió			
Què puc concloure?			

A5.2. Autoavaluació ABP

AUTOAVALUACIÓ DEL PROJECTE										
He fet a temps les activitats per realitzar el vehicle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M'he plantejat seriosament el repte de fer el vehicle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M'ha agradat fer el vehicle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
He buscat informació per aprendre com fer el vehicle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M'ha estat difícil prendre decisions	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
He trobat difícil fer el vehicle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Estic satisfet amb el vehicle que he fet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Quines coses m'han agradat més de fer el vehicle?										
Quines coses no m'han agradat?										
Quins errors he comès i com els podria millorar?										

AUTOAVALUACIÓ DEL TREBALL EN EQUIP PER FER EL PROJECTE										
He aportat idees interessants a l'equip	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Els companys han aportat idees interessants	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
M'he compromès amb els companys de l'equip	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Els companys s'han compromès amb l'equip	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
He estat tolerant amb les opinions dels altres companys	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Els companys han estat tolerats amb les meves opinions i les dels demés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hem pres les decisions de manera conjunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
He ajudat als companys de l'equip	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ens hem repartit bé les tasques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hem fet un bon informe de pràctiques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Què he après gràcies a treballar en equip?
Què m'ha agradat del treball amb el meu equip?
Què no m'ha agradat de treballar amb el meu equip?
M'agradaria fer més activitats de treball en equip? Per què?

A5.3. Test KSPI

Indica què coneixes sobre els temes següents, marcant amb una "X" la casella que correspongui segons com creus que és el teu grau de coneixement sobre el tema.

	GRAU DE CONEIXEMENT			
	Gens/No en sé res	Em sona/Ho se fer una mica	Bé/Ho sé	Molt bé/Ho sé i ho sabria explicar
Saps definir què és una força i posar exemples de diferents tipus de forces?				
Saps si la força magnètica és de contacte o de distància?				
Saps utilitzar una brúixola per orientar-te?				
Coneixes perquè dos imants s'atreuen o es repel·leixen?				
Podries dir si tots els metalls són atrets pels imants?				
Saps què és el camp magnètic de la Terra?				
Podries relacionar l'estructura dels àtoms amb la seva càrrega elèctrica?				
Per què a vegades quan toquem a algú o algun objecte rebem una petita descàrrega elèctrica?				
Saps si un imant pot produir electricitat?				

A5.4. Qüestionari SMTSL

Aquest qüestionari conté unes frases per conèixer la teva motivació davant les assignatures de ciències. Se't demanarà que expressis el teu acord o desacord amb cada frase.

No hi ha respostes "correctes" o "incorrectes". El que val és la teva opinió sincera. Pensa en com cada frase descriu la teva motivació o el que penses en relació a les ciències.

Dibuixa un cercle al voltant de cada número:

1. si estàs molt o completament en desacord amb la frase
2. si estàs en desacord amb la frase
3. si no estàs ni d'acord ni en desacord o si no tens cap opinió sobre la frase
4. si estàs d'acord amb la frase
5. si estàs molt o completament d'acord amb la frase

Assegura't de donar una resposta a totes les frases. Si canvies d'opinió sobre una frase, només cal que la ratllis i encerclis una altra resposta.

Algunes frases d'aquest qüestionari són bastant similars a altres frases. No et preocupis, simplement dona la teva opinió sobre totes les frases.

NOM ALUMNE: _____ **DATA:** _____

	Molt en desacord	En desacord	Ni en desacord ni d'acord	D'acord	Molt d'acord
1. Tant si els temes de ciències són difícils o fàcils, estic segur que els podré entendre	1	2	3	4	5
2. No tinc confiança en comprendre els temes difícils de ciències	1	2	3	4	5
3. Estic segur que puc fer bé els exàmens de ciències	1	2	3	4	5
4. No importa l'esforç que faci, no puc aprendre ciències	1	2	3	4	5
5. Quan les activitats científiques són massa difícils, no les faig o faig només les parts fàcils	1	2	3	4	5
6. Durant les activitats científiques, prefereixo preguntar a altra gent per obtenir la resposta abans que pensar-la jo mateix	1	2	3	4	5
7. Quan trobo difícil un tema de ciències, no faig l'intent d'aprendre'l	1	2	3	4	5
8. Quan he d'aprendre nous conceptes científics, intento entendre'ls	1	2	3	4	5
9. Quan he d'aprendre nous conceptes científics, els relaciono amb els conceptes que ja conec	1	2	3	4	5
10. Quan no entenc un concepte, busco altres recursos que m'ajudin a entendre'l	1	2	3	4	5
11. Quan no entenc un concepte, ho consulto amb el professor o altres companys per aclarir la seva comprensió	1	2	3	4	5

12. Mentre estic aprenent, intento establir connexions entre altres conceptes	1	2	3	4	5
13. Quan cometo un error, intento trobar per què	1	2	3	4	5
14. Quan em trobo davant de conceptes científics que no entenc, intento aprendre'ls	1	2	3	4	5
15. Quan un nou concepte científic que estic aprenent entra en conflicte amb el que coneixia d'abans, intento entendre el per què	1	2	3	4	5
16. Crec que aprendre ciències és important perquè puc utilitzar el que he après en la meua vida diària	1	2	3	4	5
17. Crec que aprendre ciències és important perquè estimula el meu pensament	1	2	3	4	5
18. En ciència, crec que és important aprendre a resoldre problemes	1	2	3	4	5
19. En ciència, crec que és important participar en activitats i experiments d'investigació	1	2	3	4	5
20. És important tenir l'oportunitat de satisfer la meua curiositat quan apreng ciències	1	2	3	4	5
21. Participo en les assignatures de ciències perquè vull obtenir bones notes	1	2	3	4	5
22. Participo en les assignatures de ciències per fer-ho millor que els altres companys	1	2	3	4	5
23. Participo en les classes de ciències perquè els companys pensin que sóc intel·ligent	1	2	3	4	5
24. Participo en les classes de ciències perquè el professor em presti atenció	1	2	3	4	5
25. Durant el curs, em sento feliç quan aconsegueixo bona nota en els exàmens	1	2	3	4	5
26. Em sento més satisfet quan tinc confiança en el que conec sobre els continguts de l'assignatura	1	2	3	4	5
27. Durant el curs, em sento feliç quan soc capaç de resoldre un problema difícil	1	2	3	4	5
28. Durant el curs, em sento feliç quan el professor accepta les meves idees	1	2	3	4	5
29. Durant el curs, em sento feliç quan els companys accepten les meves idees	1	2	3	4	5
30. M'agrada participar en les assignatures de ciències perquè els continguts són emocionants i diferents	1	2	3	4	5
31. M'agrada participar en les assignatures de ciències perquè el professor fa servir mètodes diferents per ensenyar	1	2	3	4	5
32. M'agrada participar en les assignatures de ciències perquè el professor no em pressiona massa	1	2	3	4	5
33. M'agrada participar en les assignatures de ciències perquè el professor em presta atenció	1	2	3	4	5
34. M'agrada participar en les assignatures de ciències perquè em suposa un repte	1	2	3	4	5
35. M'agrada participar en les assignatures de ciències perquè els estudiants participem	1	2	3	4	5

ANNEX 6. UNITAT DIDÀCTICA

GRUP CLASSE	PERÍODE	CURS ESCOLAR	PROFESSOR/A	DURADA
3r ESO – C	2on trimestre	2020-2021	Diego Bejarano	13 sessions de 1 hora (10h teoria i 3h pràctica)
ÀMBIT	MATÈRIA	TÍTOL DE LA UNITAT		
Científicotecnològic	Física i Química	Podem fer levitar objectes emprant el magnetisme?		
JUSTIFICACIÓ DE LA UNITAT				
Les forces elèctriques i magnètiques, al ser forces a distància i no visibles, presenten una dificultat addicional per als estudiants. També s’ha de tindre en compte que aquesta és la única unitat relacionada amb temes de física que realitzarà aquest grup classe durant el curs escolar. Durant el curs escolar anterior es van treballar les forces de gravetat i de fregament així que s’iniciarà la unitat didàctica recuperant aquests coneixements. L’objectiu d’aquesta unitat didàctica és donar a conèixer les forces elèctriques i magnètiques de manera activa fent servir l’Aprenentatge Basat en Problemes i prenent com a punt de partida la pregunta: “Podem fabricar un vehicle que leviti fent servir el magnetisme?”. Al llarg de la unitat didàctica, els alumnes cercaran informació, experimentaran i com a producte final de la unitat dissenyaran i fabricaran un vehicle de levitació magnètica, fent així que observin de manera pràctica les forces magnètiques. Les forces elèctriques no s’inclouen en la fabricació del vehicle però es treballaran de manera activa mitjançant la cerca d’informació i activitats d’indagació. Degut a la tipologia de les activitats a realitzar durant la unitat didàctica també s’empraran continguts que es treballen en la matèria de Tecnologia.				

CONTINGUTS (CURRICULARS)

- Les forces i el moviment (CC3, CC6)
 - Forces de la natura. La força gravitatòria, les forces elèctriques i magnètiques.
 - El paper de les forces de fregament en la vida quotidiana.
 - Propietats elèctriques de la matèria. Fenòmens elèctrics interpretats amb el model de càrrega elèctrica. Fenòmens electroestàtics: descàrregues elèctriques i ionització de l'aire. Mesures preventives dels efectes dels llamps.
 - Fenòmens magnètics. Tipus d'imants.
- El procés tecnològic (CC24)
 - Anàlisi del problema a resoldre.
 - Recerca d'informació mitjançant eines digitals.
 - Disseny i desenvolupament d'idees per a la resolució de la situació problema. El projecte i la memòria.
 - Execució del projecte.
 - Avaluació del projecte.
- Desenvolupament del projectes tecnològics. L'organització del treball (CC24)
 - Desenvolupament d'un projecte tecnològic. El treball compartit en equip. Objectius de l'equip i organització col·laborativa.
- Disseny i construcció d'objectes (CC24)
 - Disseny i construcció d'un objecte senzill

ÀMBITS, DIMENSIONS, COMPETÈNCIES I CONTINGUTS CLAU

ÀMBIT CIENTIFICOTECNOLÒGIC

- DIMENSIÓ INDAGACIÓ DE FENÒMENS NATURALS I DE LA VIDA QUOTIDIANA
 - Competència 1 (CCT1): Identificar i caracteritzar els sistemes físics i químics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals
 - Competència 4 (CCT4): Identificar i resoldre problemes científics susceptibles de ser investigats en l'àmbit escolar, que impliquin el disseny, la realització i la comunicació d'investigacions experimentals.
 - Competència 6 (CCT6): Reconèixer i aplicar els processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic

- CC3: Model d'interacció física. Forces i moviments.
- CC6: Model de càrrega i interacció elèctrica.
- DIMENSIÓ OBJECTES I SISTEMES TECNOLÒGICS DE LA VIDA QUOTIDIANA
 - Competència 9 (CCT9): Dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema i avaluar-ne la idoneïtat del resultat
 - CC24: Disseny i construcció d'objectes tecnològics

ÀMBIT DIGITAL

- DIMENSIÓ INSTRUMENTS I APLICACIONS
 - Competència 2 (CD2): Utilitzar les aplicacions d'edició de textos, presentacions multimèdia i tractament de dades numèriques per a la producció de documents digitals.
 - CC9: Eines d'edició de documents de text, presentacions i dades numèriques
- DIMENSIÓ TRACTAMENT DE LA INFORMACIÓ I ORGANITZACIÓ DELS ENTORNS DE TREBALL I APRENTATGE
 - Competència 4 (CD4): Cercar, contrastar i seleccionar informació digital adequada per al treball a realitzar, tot considerant diverses fonts i mitjans digitals.
 - CC13: Fonts d'informació digital: selecció i valoració
 - CC14: Selecció, catalogació, emmagatzematge i compartició de la informació

ÀMBIT PERSONAL I SOCIAL

- DIMENSIÓ APRENDRE A APRENDRE
 - Competència 2 (CPS2): Conèixer i posar en pràctica estratègies i hàbits que intervenen en el propi aprenentatge.
 - CC6: Hàbits d'aprenentatge
 - CC8: Organització del coneixement
 - Competència 3 (CPS3): Desenvolupar habilitats i actituds que permetin afrontar els reptes de l'aprenentatge al llarg de la vida
 - CC14: Habilitats i actituds per al treball en grup

CRITERIS D'AVUACIÓ	COMPETÈNCIES BÀSIQUES TRANSVERSALS	CONTINGUTS	OBJECTIUS D'APRENENTATGE
CACT1 Elaborar conclusions en funció de les evidències recollides en un procés de recerca, identificar els supòsits que s'han assumit en deduir-les, i argumentar-les	CCT1 Identificar i caracteritzar els sistemes físics	CC3 Forces i moviments	01 Explicar les forces que intervenen en el desplaçament mitjançant l'observació, exemples i esquemes per a classificar les forces
	CCT4 Identificar i resoldre problemes científics	CC3 Forces i moviments	02 Explicar les propietats dels imants mitjançant la cerca d'informació de manera crítica per explicar perquè un imant té propietats magnètiques i quines són
			03 Argumentar resultats experimentals mitjançant l'observació d'interaccions entre imants per explicar els fenòmens d'atracció i repulsió
CACT10 Interpretar fenòmens d'interacció elèctrica utilitzant el model atòmic de la matèria i el concepte de càrrega elèctrica	CCT1 Identificar i caracteritzar els sistemes físics	CC6 Model de càrrega i interacció elèctrica	04 Relacionar l'electricitat estàtica amb el model atòmic i la càrrega elèctrica.
			05 Aplicar el concepte d'electricitat estàtica per explicar fenòmens quotidians
			06 Aplicar la llei de Coulomb per calcular la força entre càrregues elèctriques
CACT11 Relacionar el magnetisme i el corrent elèctric i aplicar aquests coneixements per interpretar experiències i el funcionament d'aparells tecnològics en les quals intervingui el magnetisme o l'electromagnetisme	CCT1 Identificar i caracteritzar els sistemes físics	CC3 Forces i moviments CC6 Model de càrrega i interacció elèctrica	07 Relacionar fenòmens elèctrics i magnètics per descriure l'electromagnetisme
	CCT6 Reconèixer i aplicar els processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic	CC3 Forces i moviments	08 Identificar aparells domèstics mitjançant l'observació i la indagació per a conèixer objectes que facin servir imants i la seva utilitat

	CCT9 Dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema	CC24 Disseny i construcció d'objectes tecnològics	O9 Aplicar els coneixents d'atracció i repulsió per tal de dissenyar i construir un vehicle de levitació magnètica
RACD1 Demostrar destreses digitals en la resolució de casos pràctics	CD4 Cercar, contrastar i seleccionar informació digital adequada	CC13 Fonts informació digital CC14 Compartició de la informació	O10 Cercar i analitzar diferents fonts d'informació de manera autònoma i crítica per tal de fer cerques significatives i compartir-les
RACD2 Demostrar destreses digitals en l'edició de textos	CD2 Utilitzar les aplicacions d'edició de textos per produir documents digitals	CC9 Eines d'edició de documents de text	O11 Redactar informes fent servir eines d'edició de textos per tal d'elaborar documents digitals
RACPS1 Manifestar curiositat i mostrar interès davant de nous reptes	CPS2 Conèixer i posar en pràctica estratègies i hàbits que intervenen en l'aprenentatge	CC6 Curiositat, atenció, motivació	O12 Resoldre problemes complexos aprofitant el dubte i la curiositat per motivar-se davant nous reptes
RACPS2 Relacionar els aprenentatges nous amb els anteriors	CPS2 Conèixer i posar en pràctica estratègies i hàbits que intervenen en el propi aprenentatge	CC8 Organització del coneixement	O13 Relacionar els coneixements previs mitjançant esquemes mentals i argumentacions per a incloure el magnetisme i l'electricitat dins del concepte de forces
RACPS3 Desenvolupar habilitats i actituds pel treball en grup	CPS3 Desenvolupar habilitats i actituds	CC14 Habilitats i actituds per al treball en grup	O14 Resoldre problemes fent servir el treball en grup per a desenvolupar habilitats i actituds

OBJECTIUS APRENTATGE	ACTIVITATS D'AVUACIÓ	INSTRUMENTS D'AVUACIÓ	INDICADORS DEL NIVELL D'ASSOLIMENT	
01 Explicar les forces que intervenen en el desplaçament mitjançant l'observació, exemples i esquemes per a classificar-les	Esquematitzar diferents situacions on es veu un objecte al que s'aplica una força. Dibuixar les forces aplicades, de fregament i de gravetat. Indicar si és de contacte o distància	Quadern alumne Prova d'avaluació	AS	Identifica la majoria de les forces i que hi ha de contacte i de distància. Identifica les forces magnètica i elèctrica com a força de distància.
			AN	Identifica totes les forces. Indica si són de contacte o de distància. A partir de l'experimentació considera que les forces magnètica i elèctrica són de distància.
			AE	Identifica i dibuixa correctament totes les forces. Indica si són de contacte o de distància. Raona que les forces magnètica i elèctrica són de distància.
02 Explicar les propietats dels imants mitjançant la cerca d'informació de manera crítica per explicar perquè un imant té propietats magnètiques i quines són	Recollir informació, seleccionar la més rellevant i explicar amb les seves paraules les propietats dels imants Activitat d'interrogació sobre les propietats dels imants	Fitxa informació Autoinforme fitxa informació Prova d'avaluació	AS	Identifica al menys la meitat de les propietats dels imants. Les explicacions no són correctes o no són entenedores tot i que tenen relació amb les propietats dels imants.
			AN	Identifica gairebé totes les propietats dels imants. Explica suficientment les propietats dels imants però costa entendre les explicacions en alguns aspectes.
			AE	Identifica totes les propietats dels imants. Explica les propietats dels imants de manera entenedora i sintetitzada.
03 Argumentar resultats experimentals mitjançant l'observació d'interaccions entre imants per explicar fenòmens d'atracció i	Pràctica on s'indiquin les observacions al laboratori sobre l'atracció de diferents materials amb imants i la cerca d'informació	Rúbrica sobre la fitxa de pràctica Prova d'avaluació	AS	Omple més de la meitat dels apartats de la fitxa de pràctica. Indica els resultats experimentals però de manera incompleta. Elabora una conclusió però no la justifica amb els resultats. Donada una imatge d'uns imants, identifica si hi haurà atracció o repulsió.
			AN	Omple la majoria d'apartats de la fitxa de pràctica. Indica tots els resultats experimentals observats. Elabora i justifica conclusions en base als resultats.

repulsió				Donada una imatge d'uns imants, raona la relació entre l'atracció i la repulsió dels imants amb els pols.
			AE	Omple tots els apartats de la fitxa de pràctica. Indica de manera entenedora tots els resultats experimentals. Elabora conclusions de manera raonada i relacionades amb les hipòtesis. Donada una imatge d'uns imants, raona la relació entre l'atracció i la repulsió dels imants amb els pols i amb el concepte de camp magnètic.
04 Relacionar l'electricitat estàtica amb el model atòmic i la càrrega elèctrica	Activitat amb preguntes sobre electricitat	Qüestionari online (kahoot) Prova d'avaluació	AS	Identifica que hi ha una relació entre l'electricitat estàtica i la càrrega elèctrica.
			AN	Raona que hi ha relació entre l'electricitat estàtica i la càrrega elèctrica. Fa servir el model atòmic per explicar la càrrega.
			AE	Raona a partir del model atòmic el concepte de càrrega elèctrica i ho relaciona amb l'electricitat estàtica. Ho explica amb les seves paraules de manera entenedora i coherent.
05 Aplicar el concepte d'electricitat estàtica per explicar fenòmens quotidians	Comprensió d'una lectura sobre l'electricitat estàtica i l'origen dels llamps	Quadern alumne Prova d'avaluació	AS	Ha llegit el text i respon les preguntes copiant de manera literal. Relaciona l'electricitat estàtica amb la creació dels llamps i que els cossos es poden electritzar. Respon de manera correcta la majoria de maneres d'actuar davant una tempesta.
			AN	Ha llegit i entès el text i respon les preguntes amb les seves paraules. Explica la relació entre l'electricitat estàtica amb la creació dels llamps. Coneix tres maneres d'electritzar els cossos. Respon correctament què fer en cas de tempesta elèctrica.
			AE	Ha entès el text i respon de manera crítica aportant el seu punt de vista. Raona la relació entre l'electricitat estàtica i la creació dels llamps. Explica tres maneres d'electritzar els cossos. Raona fent servir el concepte d'electricitat estàtica què fer en cas de tempesta.
06 Aplicar la llei de Coulomb per	Activitat amb problemes per	Prova d'avaluació	AS	Fa servir la llei de Coulomb substituint les dades del problema en l'equació.

calcular la força entre càrregues elèctriques	quantificar la força entre dues càrregues	Quadern alumne	AN	Escriu totes les parts de la resolució del problema. Realitza correctament els càlculs.
			AE	Escriu totes les parts de la resolució del problema, realitza correctament els càlculs i raona el resultat obtingut.
07 Relacionar fenòmens elèctrics i magnètics per descriure l'electromagnetisme	Activitat amb preguntes sobre electricitat, magnetisme i electromagnetisme Activitat d'interrogació	Qüestionari online (kahoot) Prova d'avaluació	AS	Identifica que hi ha relació entre l'electricitat i el magnetisme.
			AN	Fa servir el concepte d'electromagnetisme per explicar la relació entre l'electricitat i el magnetisme.
			AE	Raona a partir del concepte d'electromagnetisme la relació entre l'electricitat i el magnetisme, explicant-ho amb les seves paraules.
08 Identificar aparells domèstics mitjançant l'observació i la indagació per a conèixer objectes que facin servir imants i la seva utilitat	Observació indicant quins objectes han trobat a casa que tinguin imants i quina funció tenen	Fitxa d'observació Autoinforme sobre la fitxa d'observació Quadern de l'alumne Prova d'avaluació	AS	Identifica al menys un objecte que faci servir imants a casa. No dona explicació sobre la funció dels imants. Omple la majoria d'apartats de la fitxa d'observació. Identifica una relació entre el camp magnètic de la Terra i l'orientació de la brúixola.
			AN	Identifica al menys un objecte que faci servir imants a casa i un objecte cercat per internet. Omple tots el apartats de la fitxa d'observació i explica quina funció té l'imant. Explica la relació entre la forma del camp magnètic de la Terra i l'orientació de la brúixola i ho aplica de manera pràctica resolent la majoria dels exercicis.
			AE	Identifica més d'un objecte que faci servir imants a casa i objectes cercats per internet. Omple tots el apartats de la fitxa d'observació i explica de manera raonada quina funció té l'imant. Explica de manera raonada i entenedora la relació entre la forma del camp magnètic de la Terra i l'orientació de la brúixola i ho aplica de manera pràctica resolent tots els exercicis.

09 Aplicar els coneixents d'atracció i repulsió per tal de dissenyar i construir un vehicle de levitació magnètica	Producció del vehicle creat	Rúbrica sobre el disseny i el producte final Informe de pràctiques Fulls de jurat	AS	Acompleix la majoria de requisits establerts. El vehicle no levita correctament però el plantejament és adient. No té aspecte de vehicle i els imants estan directament enganxats en posicions properes a les adients. L'informe recull la majoria dels apartats demanats però la informació es dona de manera molt vaga. No té en compte els coneixements d'atracció i repulsió. Planteja algun problema a resoldre. Explica les etapes seguides. Indica com a conclusió les característiques del vehicle creat.
			AN	Acompleix la majoria de requisits generals establerts i tots els requisits crítics. El vehicle levita correctament però presenta algun problema en el desplaçament. Té aspecte de vehicle i els imants estan integrats en el disseny. L'informe recull tots els apartats demanats amb alguna mancança en la redacció. Aplica el coneixement d'atracció i repulsió per dissenyar el vehicle. Planteja els problemes a resoldre, hipòtesis i el pla de treball. Explica i raona les etapes seguides. Indica com a conclusió una comparació entre les característiques del vehicle i els requisits.
			AE	Acompleix tots els requisits establerts. El vehicle levita i es desplaça correctament. Té aspecte de vehicle, els imants estan integrats en el disseny i disposa d'elements addicionals. L'informe recull tots els apartats demanats de manera ordenada, sintètica i clara. Aplica de manera raonada l'atracció i la repulsió. Planteja els problemes a resoldre de manera coherent, hipòtesis, el pla de treball i els requisits del vehicle. Indica canvis en les etapes d'acord al seguiment del pla de treball. Indica com a conclusió una revisió crítica de les característiques del vehicle comparades amb els requisits i idees de com es podria millorar el vehicle realitzat.
010 Cercar i analitzar diferents	Observar les activitats on han cercat	Rúbrica d'observació	AS	Fa servir al menys una font d'informació. Copia de manera literal la informació trobada. No indica les fonts d'informació emprades.

fontes d'informació de manera autònoma i crítica per tal de fer cerques significatives i compartir-les	informació i com l'han processat	Fitxa informació Autoinforme fitxa informació	AN	Fa servir al menys una font d'informació de caràcter científic. Canvia lleugerament el text original i la redacció és entenedora. Indica les fonts d'informació emprades.
			AE	Fa servir diverses fonts d'informació i la contrasta. Escriu amb les seves pròpies paraules de manera entenedora. Indica les fonts d'informació emprades.
O11 Redactar informes fent servir eines d'edició de textos per tal d'elaborar documents digitals	Realitzar l'informe de pràctiques seguint uns criteris establerts.	Informe de pràctiques	AS	L'informe disposa de tots els apartats tot i que l'estructura no està ben definida. No inclou figures ni imatges o son poc representatives. La redacció és confusa en alguns apartats i hi ha moltes errades ortogràfiques. S'han seguit al menys la meitat dels criteris establerts.
			AN	L'informe disposa de tots els apartats i es fàcil observar la seva estructura. Inclou figures o imatges representatives poc integrades. La redacció és entenedora i hi ha poques errades ortogràfiques. S'han seguit gairebé tots els criteris establerts.
			AE	L'informe disposa de tots el apartats i es troba ben estructurat. Inclou figures o imatges representatives i que es troben ben integrades amb el text. La redacció és clara, es coherent i no hi ha errades ortogràfiques. S'han seguit tots els criteris establerts.
O12 Resoldre problemes complexos aprofitant el dubte i la curiositat per motivar-se davant nous reptes	Observar l'actitud de l'alumne i prendre en consideració com s'ha sentit l'alumne	Qüestionari d'autoavaluació Observació participació	AS	Té una actitud passiva. Participa poc en les activitats i es planteja pocs dubtes. Fa a temps gairebé totes les activitats proposades.
			AN	Té una actitud activa. Participa en les activitats i es planteja dubtes. Fa a temps la majoria de les activitats proposades.
			AE	Té una actitud proactiva. Participa molt en les activitats i es planteja dubtes significatius. Fa totes les activitats proposades en la data demanada.
O13 Relacionar els coneixements previs mitjançant	Fer un esquema de les diferents forces que coneix i incorporar les	Quadern de l'alumne	AS	L'esquema no és clar. Apareixen la majoria dels conceptes clau. La majoria dels conceptes estan ben organitzats. Les relacions permeten seguir l'esquema però sense una comprensió clara.

esquemes mentals i argumentacions per a incloure el magnetisme i l'electricitat dins del concepte de forces	magnètiques i elèctriques		AN	L'esquema és clar però poc concís. Apareixen tots els conceptes clau. La majoria dels conceptes estan ben organitzats. Les relacions permeten seguir l'esquema amb una certa claredat.
			AE	L'esquema és clar i concís. Apareixen tots els conceptes clau. Els conceptes estan ben organitzats. Les relacions permeten seguir l'esquema amb una comprensió clara.
O14 Resoldre problemes fent servir el treball en grup per a desenvolupar habilitats i actituds	Realitzar el vehicle i l'informe de pràctiques treballant en grup	Coavaluació del grup	AS	Requereix sovint el suport del docent. Les tasques s'han realitzat principalment manera individual, sense repartir-se. S'ha donat alguna resposta del problema en grup. Les opinions d'algun membre no han estat respectades en moltes ocasions.
			AN	Requereix de manera puntual el suport del docent. Les tasques s'han realitzat per alguns membres del grup. S'ha donat gran part de les respostes del problema en grup. Generalment s'ha respectat l'opinió de tots els membres.
			AE	Ha resolt totes les etapes de manera autònoma. S'han repartit les tasques entre tots els membres del grup. S'ha respost tot el problema en grup. S'ha respectat l'opinió de tots els membres en tot moment.

ACTIVITATS D'ENSENYAMENT I APRENENTATGE I D'AVUACIÓ				
SESSIÓ	SEQÜENCIACIÓ	ORGANITZACIÓ I TEMPS	RECURSOS	CRITERIS INSTRUMENTS D'AVUACIÓ I
SESSIÓ T1 Iniciació Teoria	El passat i el futur dels trens (presentació motivadora) Ensenyar un vídeo d'un tren a vapor, un d'elèctric i un de levitació magnètica. Plantejar un seguit de preguntes motivadores obertes i debatre amb la classe: • Quin pot ser el tren més contaminant? • Quin tren creieu que és més ràpid? Per què? • Com creieu que funciona cada tren? Com s'ho fa el tren de levitació per flotar? Presentar el problema: "Podem fabricar un vehicle que leviti fent servir el magnetisme?"	Activitat grupal 15 min	Ordinador amb accés a internet Vídeos Projector	<i>Criteri RACPS1 (O12)</i> Observació participació (formativa)
	Què aprendrem en aquesta unitat? (compartir objectius i criteris d'avaluació) Es projecta un esquema amb els temes que es tractaran a la unitat i es comenta. Es demana que completin un test KSPI de coneixements inicials. Explicar els objectius de la unitat i com s'avaluaran.	Activitat individual 20 min	Ordinador Projector Fulls amb test KSPI Bolígraf (alumnes)	<i>Criteri RACPS2 (O13)</i> Test KSPI (diagnòstica)
	Què conec sobre les forces? (coneixements previs) Plantejar preguntes obertes per debatre amb la classe: • Què és la força? • Quins tipus de forces coneixeu? Es demana que facin un esbós de mapa conceptual on s'organitzin les forces que es comentin a classe.	Activitat grupal 10 min	Pissarra Retoladors	<i>Criteri RACPS2 (O13)</i> Quadern alumne (formativa)

SESSIÓ T2 Iniciació Teoria	Les forces de contacte i de distància (coneixements previs) Es plantegen diferents situacions on hi intervenen forces. En el quadern hi ha esquemes sobre les situacions anteriors i han de dibuixar les forces que hi participen (pes, la gravetat, el fregament i la tensió) i si són de contacte o de distància. Es debat a classe sobre les observacions que han fet i el que han anotat al quadern.	Activitat individual 25 min	Pilota, llibre, corda Quadern alumne i bolígraf (alumnes)	<i>Criteri CACT1 (01)</i> Quadern alumne (formativa)
	Quines forces veiem en els imants? (conflicte cognitiu) Es reparteixen imants de ferrita i es demana que els manipulin i anotin al quadern les observacions que creguin interessants. Explicar riscos treball amb imants. • Què observes?, Detectes alguna força?, Creus que és de contacte o de distància?, Segons com mous l'imant, observes fenòmens diferents?, Què creus que provoca aquest comportament?	Activitat individual 15 min	Imants de ferrita Quadern alumne i bolígraf (alumnes)	<i>Criteri CACT1 (01)</i> <i>Criteri RACPS2 (013)</i> Quadern alumne (formativa)
	Què hauré de fer per fabricar el vehicle de levitació magnètica? (planificar les tasques) Explicar la base d'orientació per a realitzar el vehicle. Comentar que es disposa de 3 sessions de laboratori. Es demana que en equip escriguin les etapes que creuen que han de seguir per realitzar el vehicle dins del temps establert. Es comenten les etapes en la classe.	Activitat individual i posada en comú 10 min	Pissarra Retoladors Quadern alumne i bolígraf (alumnes)	<i>Criteri CACT11 (09)</i> Informe de pràctiques (qualificadora)
	Què són els imants i on els podem trobar? (continguts) Entregar una fitxa d'observació on han d'indicar diferents objectes que hi hagi a casa o que coneguin que facin servir imants i quina funció tenen els imants en aquests objectes. Es suggerirà que demanin la participació dels familiars i la cerca per internet. Al final de la fitxa s'inclou l'autoinforme que faran per autoavaluar l'activitat.	Activitat grupal 5 min	Fitxa d'observació Bolígraf (alumnes)	<i>Criteri CACT11 (08)</i> Fitxa observació (formativa) Autoinforme fitxa observació (formadora)

SESSIÓ T3 Desenvolupament Teoria	On hem trobat imants? (continguts) Fer un quadre a la pissarra on s'anoten els objectes on han trobat imants i quina funció tenen. Completar el llistat amb altres objectes que no hagin trobat.	Activitat grupal 10 min	Pissarra Retoladors	<i>Criteri CACT11 (O8)</i> Fitxa observació (formativa)
	De què estan fets els imants? (continguts) Repartir imants fets de diferents materials perquè els manipulin. Explicar que hi ha imants naturals i sintètics. Fer un esquema a la pissarra i copiar-lo al quadern.	Activitat individual 10 min	Pissarra Retoladors Quadern alumne i bolígraf (alumnes)	Criteri CACT1 (O1) Quadern alumne (formativa)
	Autoinforme (regulació aprenentatge) Completar l'autoinforme en la fitxa d'observació. Recollir les fitxes.	Activitat individual 5 min	Fitxa d'observació Bolígraf (alumnes)	<i>Criteri CACT11 (O8)</i> Autoinforme fitxa observació (formadora)
	Per què els imants funcionen així? (continguts) Explicar l'organització interna dels imants. Presentació sobre els dominis. Entregar una fitxa de cerca d'informació on han d'indicar quines propietats tenen els imants. Han d'indicar les fonts d'informació que han utilitzat. Al final de la fitxa s'inclou l'autoinforme que faran per autoavaluar l'activitat.	Activitat individual 20 min	Ordinador Projector Presentació Fitxa de cerca d'informació	Criteri CACT1 (O2) Criteri RACD1 (O10) Fitxa informació (formativa)
	Avaluació (regulació aprenentatge) Omplir el qüestionari sobre què han après, què els hagués agradat aprendre i si hi ha alguna cosa que no han entès.	Activitat individual 5 min	Qüestionari avaluació Bolígraf (alumnes)	<i>Criteri RACPS1 (O12)</i> Qüestionari autoavaluació (formadora)
SESSIÓ T4 Desenvolupament Teoria	Quines propietats tenen els imants? (continguts) Fer un quadre a la pissarra on s'anotaran les propietats dels imants que han trobat. Completar el llistat i organitzar la informació perquè quedi esquematitzada.	Activitat grupal 10 min	Pissarra Retoladors	<i>Criteri CACT1 (O2)</i> Criteri RACD1 (O10) Fitxa informació (formativa)

	Autoinforme (regulació aprenentatge) Completar l'autoinforme en la fitxa d'observació. Recollir la fitxa de cerca d'informació.	Activitat individual 5 min	Fitxa de cerca d'informació Bolígraf (alumnes)	<i>Criteri CACT1 (02)</i> <i>Criteri RACD1 (010)</i> Autoinforme fitxa informació (formadora)
	Què hem vist sobre el camp magnètic dels imants? (continguts) Es recuperen les observacions experimentals que han realitzat durant la sessió pràctica (P1). Presentació sobre el pol nord i el pol sud d'un imant i dibuixos sobre els camps magnètics d'imants en diferents posicions.	Activitat grupal 10 min	Ordinador Projector Presentació	<i>Criteri CACT1 (03)</i> Rúbrica sobre la fitxa de pràctica (formativa)
	Què és una brúixola? (continguts) Es pregunta què saben sobre les brúixoles i perquè serveixen. Relacionar amb els conceptes apresos sobre els imants. Projectar vídeo sobre l'origen de la brúixola. Es demana que a casa llegeixin un text sobre el camp magnètic de la terra i que responguin unes preguntes al quadern de l'alumne.	Activitat grupal 20 min	Ordinador Projector Vídeo Quadern alumne (alumnes)	<i>Criteri CACT11 (08)</i> Quadern alumne (formativa)
	Avaluació (regulació aprenentatge) Omplir el qüestionari sobre què han après, què els hagués agradat aprendre i si hi ha alguna cosa que no han entès.	Activitat individual 5 min	Qüestionari avaluació Bolígraf (alumnes)	<i>Criteri RACPS1 (012)</i> Qüestionari autoavaluació (formadora)
SESSIÓ T5 Desenvolupament Teoria	El camp magnètic de la terra i com canvia la posició de la brúixola en diferents llocs del Món (continguts) Comentar les respostes al text sobre el camp magnètic de la terra. Explicar què vol dir que la terra es comporta com un gran imant i com reacciona la brúixola amb el camp magnètic de la terra.	Activitat individual 15 min	Ordinador Projector Quadern alumne i bolígraf (alumnes)	<i>Criteri CACT11 (08)</i> Quadern alumne (formativa)

	Quin és l'origen de les càrregues elèctriques (continguts) Presentació recordant l'estructura de l'àtom. Relacionar la càrrega amb el guany o la pèrdua d'electrons. Presentar el Coulomb com a unitat i com es relaciona amb el nombre d'electrons. Relacionar el concepte d'atracció i repulsió elèctrica amb el cas de la força magnètica i presentar com es calcula la força entre dues càrregues elèctriques amb la llei de Coulomb.	Activitat individual 20 min	Ordinador Projector Quadern alumne i bolígraf (alumnes)	Criteri CACT10 (04) Quadern alumne (formativa)
	Càlculs amb càrregues elèctriques (continguts) En la llibreta es plantegen diferents exercicis per aplicar la llei de Coulomb i canvis d'unitat. A classe es fa un exemple i es demana que facin la resta a casa.	Activitat individual 10 min	Quadern alumne i bolígraf (alumnes)	Criteri CACT10 (06) Quadern alumne (formativa)
	Avaluació (regulació aprenentatge) Omplir el qüestionari sobre què han après, què els hagués agradat aprendre i si hi ha alguna cosa que no han entès.	Activitat individual 5 min	Qüestionari avaluació Bolígraf (alumnes)	Criteri RACPS1 (012) Qüestionari autoavaluació (formadora)
SESSIÓ T6 Desenvolupament Teoria	Càlculs amb càrregues elèctriques (continguts) Es revisen els exercicis demanats en la sessió anterior i es resolen possibles dubtes amb els càlculs.	Activitat individual 20 min	Quadern alumne i bolígraf (alumnes)	Criteri CACT10 (06) Quadern alumne (formativa)
	Com podem electritzar un cos? (continguts) Explicar les tres maneres com es pot carregar elèctricament un cos (fregament, contacte i inducció). Ensenyar de manera pràctica la càrrega per fregament. L'alumne anotarà les observacions al quadern.	Activitat individual 20 min	Ordinador Projector Vareta de vidre Regla de plàstic Llauna, paperets Quadern alumne i bolígraf (alumnes)	Criteri CACT10 (05) Quadern alumne (formativa)

	Com es formen els llamps durant una tempesta? (continguts) Llegir un text sobre la formació dels llamps i els llampecs i la seva relació amb l'electroestàtica. Es plantegen unes preguntes al quadern de l'alumne sobre la lectura i sobre què fer en cas de tempesta.	Activitat individual 5 min	Quadern alumne (alumnes)	<i>Criteri CACT10 (05)</i> Quadern alumne (formativa)
	Avaluació (regulació aprenentatge) Omplir el qüestionari sobre què han après, què els hagués agradat aprendre i si hi ha alguna cosa que no han entès.	Activitat individual 5 min	Qüestionari avaluació Bolígraf (alumnes)	<i>Criteri RACPS1 (012)</i> Qüestionari autoavaluació (formadora)
SESSIÓ T7 Desenvolupament Teoria	Què hauríem de fer si estem en mig d'una tempesta (continguts) Comentar les respostes al text sobre els llamps. Fer una activitat al quadern on han de marcar què creuen que s'ha de fer si es troben en mig d'una tempesta. Donar una explicació relacionada amb el corrent elèctric.	Activitat individual 15 min	Quadern alumne i bolígraf (alumnes)	<i>Criteri CACT10 (05)</i> Quadern alumne (formativa)
	Què és l'electromagnetisme? (continguts) Ensenyar vídeos on un imant genera un corrent elèctric i a la inversa. Explicar el fenomen i demanar als alumnes que anotin el que creguin que és clau al quadern.	Activitat individual 15 min	Ordinador Projector, Vídeos Quadern alumne i bolígraf (alumnes)	<i>Criteri CACT11 (07)</i> Quadern alumne (formativa)
	Que recordem sobre l'electricitat, l'electroestàtica i l'electromagnetisme? (aplicació i estructuració) Qüestionari online amb preguntes sobre els continguts donats a la unitat. El qüestionari estarà disponible al classroom per si el volen revisar a casa.	Activitat individual 15 min	Ordinador Projector Telèfons mòbils (alumnes)	<i>Criteri CACT10 (04)</i> <i>Criteri CACT11 (07)</i> Qüestionari online tipus kahoot (formativa)
	Avaluació (regulació aprenentatge) Omplir el qüestionari sobre què han après, què els hagués agradat aprendre i si hi ha alguna cosa que no han entès.	Activitat individual 5 min	Qüestionari avaluació Bolígraf (alumnes)	<i>Criteri RACPS1 (012)</i> Qüestionari autoavaluació (formadora)

SESSIÓ T8 Síntesi Teoria	Què hem après? (metacognició) Es demana als alumnes que revisin el quadern de l'alumne i indiquin quines coses han après amb les diferents activitats. Durant la posada en comú, fer un quadre a la pissarra i anotar els diferents aprenentatges.	Activitat individual 20 min	Pissarra Retoladors Quadern alumne (alumnes)	<i>Criteri RACPS2 (013)</i> Quadern alumne (formativa)
	Ordenem els aprenentatges (aplicació i estructuració) Relacionar els aprenentatges escrits a la pissarra en l'activitat anterior i dibuixar un esquema mental en el seu quadern fent servir dibuixos, línies i caixes. Un cop realitzat es demana que mirin i comparin amb l'esquema que van fer en la primera sessió.	Activitat individual 15 min	Quadern alumne i bolígraf (alumnes)	<i>Criteri RACPS2 (013)</i> Quadern alumne (formativa)
	Estem preparats per l'examen? (avaluació) Es projecta un quadre amb diferents aspectes que haurien de saber sobre les propietats dels imants, la brúixola, l'electroestàtica i altres continguts de la unitat didàctica. Han de reflexionar sobre si consideren que ho saben bé, si s'ho saben més o menys o si no s'ho saben i pensar sobre què haurien de fer o quins materials consultar per preparar-se. Es recorda que a la propera sessió es recollirà el quadern abans de fer l'examen.	Activitat individual 15 min	Ordinador Projector Quadern alumne i bolígraf (alumnes)	<i>Criteri RACPS2 (013)</i> Quadern alumne (formadora)
SESSIÓ T9 Síntesi Teoria	Recollida del quadern (avaluació) Es demana als alumnes que entreguin el quadern de l'alumne per poder avaluar les diferents activitats.	Activitat individual 5 min	Quadern alumne (alumnes)	<i>Criteri CACT1 (01)</i> <i>Criteri CACT10 (05)</i> <i>Criteri CACT10 (06)</i> <i>Criteri CACT11 (08)</i> <i>Criteri RACPS2 (013)</i> Quadern alumne (formativa)

	Prova d'avaluació (avaluació) S'entrega el full de l'examen on hi han activitats de relacionar conceptes sobre les propietats dels imants, un cas pràctic on es demana que apliquin els conceptes anteriors, un exercici d'argumentació sobre l'orientació dels vaixells en el mar, un problema per aplicar la llei de Coulomb, una activitat sobre electroestàtica i una sobre electromagnetisme.	Activitat individual 30 min	Prova avaluació Bolígraf (alumnes)	<i>Criteri CACT1</i> (01), (02), (03) <i>Criteri CACT10</i> (04), (05), (06) <i>Criteri CACT11</i> (07), (08) Prova avaluació (qualificadora)
	Autoavaluació sobre la fabricació del vehicle (avaluació) Qüestionari d'autoavaluació sobre com consideren que han cercat informació, com han seguit les diferents etapes de la base d'orientació i com creuen que han resolt el repte plantejat. També es demana que avaluïn els seus companys de grup i com ha treballat el grup.	Activitat individual 15 min	Qüestionari autoavaluació i coavaluació del grup Bolígraf (alumnes)	<i>Criteri RACPS1</i> (012) Autoavaluació projecte (formadora) <i>Criteri RACPS3</i> (014) Coavaluació (formadora)
SESSIÓ T10 Síntesi Teoria	Com he après en aquesta unitat? (aplicació i estructuració) Es demana que completin un test KSPI. Es reparteix el test que van realitzar en la primera sessió de la fase inicial i es demana que el comparin.	Activitat individual 15 min	Fulls amb test KSPI Test KSPI sessió T1 Bolígraf (alumnes)	<i>Criteri RACPS2</i> (013) Test KSPI (diagnòstica)
	Com ha anat l'avaluació de la unitat didàctica? (avaluació) Es retorna l'examen corregit i es deixa temps perquè ho revisin i pensin sobre les possibles causes de les respostes incorrectes.	Activitat individual 20 min	Exàmens corregits Full de resultats de l'avaluació	<i>Criteri RACPS2</i> (013) Quadern alumne (formadora)
	Com podria millorar? (metacognició) Es retorna el quadern de l'alumne i es demana que pensin i escriguin com creuen que podrien millorar en les properes unitats prenent en compte els resultats de	Activitat individual 15 min	Quadern alumne revisat Bolígraf (alumnes) Pissarra	<i>Criteri RACPS2</i> (013) Quadern alumne (formadora)

	l'avaluació. Es remarca que és més important conèixer les causes dels errors i com poden millorar que no pas la nota obtinguda. Es demana si algú vol compartir les causes i s'apunten a la pissarra.		Retoladors	
SESSIÓ P1 Desenvolupament Pràctica	Com podem veure el camp magnètic dels imants? (continguts) Pràctica sobre la visualització del camp magnètic dels imants en diferents posicions i interaccions d'atracció i repulsió. Es faran servir els imants que empraran per fer el seu vehicle de levitació.	Activitat en grups de 3 alumnes 25 min	Imants Cartolina blanca Llimadura de ferro Fitxa de pràctica	Criteri CACT1 (O3) Rúbrica sobre la fitxa de pràctica (formativa)
	Com puc aprofitar aquestes observacions per a dissenyar el meu vehicle? (continguts) Es presenta la base (que representa la carretera o rail) per on el vehicle s'haurà de moure i com estaran situats els imants en la base. Això implica que hi ha uns requisits fixes que han de complir els vehicles (mida, col·locació dels imants,...) però d'altres requisits que estan oberts (materials, forma del vehicle,...). Establir entre tots els requisits i es deixa temps perquè pensin com pot ser el seu vehicle i quins materials i eines necessitaran portar a la propera classe pràctica. També es demana que omplin els apartats sobre el disseny per l'informe de pràctiques.	Activitat en grups de 3 alumnes 20 min	Base magnètica Informe de pràctiques (alumne) Bolígraf (alumnes)	Criteri CACT11 (O9) Informe de pràctiques (qualificadora)
	Avaluació (regulació aprenentatge) Es recupera la base d'orientació elaborada en la sessió anterior. Han de fer seguiment de la base d'orientació i decidir si han de fer algun canvi.	Activitat en grups de 3 alumnes 5 min	Qüestionari avaluació pràctiques Bolígraf (alumnes)	Criteri RACPS1 (O12) Qüestionari autoavaluació pràctica (formadora)
SESSIÓ P2 Desenvolupament	Com dissenyaré el meu vehicle? (continguts) Parlar sobre com han pensat que faran el vehicle. Veure si tenen algun dubte i que treballin sobre els aspectes que vulguin analitzar (disseny, equilibri, simetria, el pes	Activitat en grups de 3 alumnes 20 min	Informe de pràctiques (alumnes) Bolígraf (alumnes)	Criteri CACT11 (O9) Informe de pràctiques (qualificadora)

Pràctica	del vehicle, posició dels imants,...) Deixar temps perquè adaptin el disseny d'acord al que s'hagi parlat durant la classe.			
	Començo amb l'elaboració del vehicle (continguts) Cada grup comença a elaborar el seu vehicle. Es resolen els dubtes que puguin tindre durant l'elaboració. Tot i que a la propera sessió pràctica tindran una mica de temps per acabar el vehicle es recomana que ho acabin a casa i que només faci falta que a classe es col·loquin els imants.	Activitat en grups de 3 alumnes 25 min	Base magnètica Imants per als vehicles Materials vehicles (alumnes)	<i>Criteri CACT11 (09)</i> Informe de pràctiques (qualificadora)
	Avaluació (regulació aprenentatge) Seguiment de la base d'orientació i decidir si han de fer algun canvi.	Activitat en grups de 3 alumnes 5 min	Qüestionari avaluació pràctiques Bolígraf (alumnes)	<i>Criteri RACPS1 (012)</i> Qüestionari autoavaluació pràctica (formadora)
SESSIÓ P3 Desenvolupament Pràctica	Fi de l'elaboració (continguts) Es deixa temps perquè acabin de preparar els seus vehicles abans de posar-los a prova i que enganxin els imants.	Activitat en grups de 3 alumnes 20 min	Base magnètica Imants Materials vehicles (alumnes)	<i>Criteri CACT11 (09)</i> <i>Criteri RACD2 (011)</i> Informe de pràctiques (qualificadora)
	Posem els vehicles a prova (continguts) Es van posant un per un els vehicles en la base i s'observa si compleixen amb els requisits. Es completa la rúbrica sobre la validació del compliment dels requisits. Els alumnes faran de jurat dels altres vehicles i hauran de puntuar diferents aspectes. Es demana que finalitzin l'informe de pràctiques i l'entreguin abans del dia de l'examen.	Activitat grupal 25 min	Base magnètica Vehicles (alumnes) Rúbrica Fulls de jurat	<i>Criteri CACT11 (09)</i> <i>Criteri RACD2 (011)</i> Rúbrica producte final (formativa) Informe de pràctiques (qualificadora)
	Avaluació (regulació aprenentatge) Han de fer seguiment de la base d'orientació i avaluar com han realitzat les etapes i si haurien fet les coses d'una altra manera.	Activitat en grups de 3 alumnes 5 min	Qüestionari avaluació pràctiques Bolígraf (alumnes)	<i>Criteri RACPS1 (012)</i> Qüestionari autoavaluació pràctica (formadora)

AVALUACIÓ

D'acord a l'establert en la programació didàctica i pel docent de la matèria, l'avaluació d'aquesta unitat didàctica es realitzarà, segons l'àmbit, de la manera següent:

ÀMBIT CIENTIFICOTECNOLÒGIC

- Mitjana de l'avaluació dels objectius O1 a O9 prenent en compte que per a cada objectiu:
 - 70% avaluació dels objectius assolits en l'examen i el projecte
 - 30% avaluació dels objectius assolits en activitats: quadern de l'alumne, fitxa de pràctica, fitxa observació i fitxa informació

ÀMBIT DIGITAL

- Mitjana de l'avaluació dels objectius O10 i O11 en base a:
 - Informe de pràctiques
 - Fitxa observació
 - Fitxa informació

ÀMBIT PERSONAL I SOCIAL

- Mitjana de l'avaluació dels objectius O12, O13 i O14 en base a:
 - Observació participació en les activitats i el projecte
 - Autoavaluació teoria
 - Autoavaluació i coavaluació del projecte
 - Esquemes mentals en quadern de l'alumne

Les diferents activitats d'avaluació que es realitzaran durant la seqüència didàctica són les següents:

1. AVALUACIÓ DIAGNÒSTICA

1.1 Test KPSI per avaluar els coneixements inicials. Es plantejaran un seguit de preguntes on l'alumne haurà de respondre "No en sé res", "Em sona/Ho sé fer una mica ", "Ho sé" i "Ho sé i ho sabria explicar"

1.2. Test KSPI per avaluar els coneixements finals. Es plantejaran un seguit de preguntes (les mateixes que en el test KSPI inicial) on l'alumne haurà de respondre "No en sé res", "Em sona/Ho sé fer una mica ", "Ho sé" i "Ho sé i ho sabria explicar"

2. AVALUACIÓ FORMATIVA

2.1. Observació participació (O12). Durant la realització de les sessions s'observa la participació dels alumnes d'acord a la següent rúbrica:

INDICADOR	AS	AN	AE
Actitud (O12)	Passiva	Activa	Proactiva
Participació (O12)	Participa poc en les activitats i es planteja pocs dubtes	Participa en les activitats i es planteja dubtes	Participa molt en les activitats i es planteja dubtes significatius.
Presentació activitats (O12)	Fa a temps gairebé totes les activitats proposades.	Fa a temps la majoria de les activitats proposades.	Fa totes les activitats proposades en la data demanada.

2.2. Quadern de l'alumne (O1, O5, O6, O8, O13). En l'entrega del quadern s'avaluen les diferents activitats realitzades durant la unitat didàctica d'acord a la següent rúbrica:

INDICADOR	AS	AN	AE
Explicar les forces, tipus, esquematització i classificació (O1)	Identifica la majoria de les forces i que hi ha de contacte i de distància. Identifica la força magnètica com a força de distància.	Identifica totes les forces. Indica si són de contacte o de distància. A partir de l'experimentació considera que la força magnètica és de distància.	Identifica i dibuixa correctament totes les forces. Indica si són de contacte o de distància. Raona que la força magnètica és de distància.
Aplicar el concepte d'electricitat estàtica en fenòmens quotidians (O5)	Ha llegit el text i respon les preguntes copiant de manera literal. Relaciona l'electricitat estàtica amb la creació dels llamps i que els cossos es poden electritzar. Respon de manera correcta la majoria de maneres d'actuar davant una tempesta.	Ha llegit i entès el text i respon les preguntes amb les seves paraules. Explica la relació entre l'electricitat estàtica amb la creació dels llamps. Coneix tres maneres d'electritzar els cossos. Respon correctament què fer en cas de tempesta elèctrica.	Ha entès el text i respon de manera crítica aportant el seu punt de vista. Raona la relació entre l'electricitat estàtica i la creació dels llamps. Explica tres maneres d'electritzar els cossos. Raona fent servir el concepte d'electricitat estàtica què fer en cas de tempesta.

Aplicar la llei de Coulomb (O6)	Fa servir la llei de Coulomb substituint les dades del problema en l'equació.	Escriu totes les parts de la resolució del problema. Realitza correctament els càlculs.	Escriu totes les parts de la resolució del problema, realitza correctament els càlculs i raona el resultat obtingut.
Identificar aparells domèstics (O8)	Identifica una relació entre el camp magnètic de la Terra i l'orientació de la brúixola.	Explica la relació entre la forma del camp magnètic de la Terra i l'orientació de la brúixola i ho aplica de manera pràctica resolent la majoria dels exercicis.	Explica de manera raonada i entenedora la relació entre la forma del camp magnètic de la Terra i l'orientació de la brúixola i ho aplica de manera pràctica resolent tots els exercicis.
Relacionar coneixements previs (O13)	L'esquema no és clar. Apareixen la majoria dels conceptes clau. La majoria dels conceptes estan ben organitzats. Les relacions permeten seguir l'esquema però sense una comprensió clara.	L'esquema és clar però poc concís. Apareixen tots els conceptes clau. La majoria dels conceptes estan ben organitzats. Les relacions permeten seguir l'esquema amb una certa claredat.	L'esquema és clar i concís. Apareixen tots els conceptes clau. Els conceptes estan ben organitzats. Les relacions permeten seguir l'esquema amb una comprensió clara.

2.3. Fitxa observació (O8). Durant l'activitat en que han de cercar a casa diferents objectes que facin servir imants o la força magnètica o bé objectes quotidians trobats per internet, s'avalua la fitxa amb la següent rúbrica:

INDICADOR	AS	AN	AE
Nombre d'objectes trobats (O8)	Identifica al menys un objecte que faci servir imants a casa.	Identifica al menys un objecte que faci servir imants a casa i un objecte cercat per internet.	Identifica més d'un objecte que faci servir imants a casa i objectes cercats per internet.
Explicació de la funció de l'imant (O8)	No dona explicació sobre la funció dels imants.	Explica quina funció té l'imant.	Explica de manera raonada quina funció té l'imant.

Informació continguda en la fitxa (O8)	Omple la majoria d'apartats de la fitxa d'observació.	Omple tots el apartats de la fitxa d'observació.	Omple tots el apartats de la fitxa d'observació afegint informació adicional.
--	---	--	---

2.4. Fitxa informació (O2, O10). Durant l'activitat en que han de cercar per internet informació sobre els imants i les seves propietats, s'avalua la fitxa amb la següent rúbrica:

INDICADOR	AS	AN	AE
Identificar les propietats dels imants (O2)	Identifica al menys la meitat de les propietats dels imants.	Identifica gairebé totes les propietats dels imants.	Identifica totes les propietats dels imants.
Explicar les propietats dels imants (O2)	Les explicacions no són correctes o no són entenedores tot i que tenen relació amb les propietats dels imants.	Explica suficientment les propietats dels imants però costa entendre les explicacions en alguns aspectes.	Explica les propietats dels imants de manera entenedora i sintetitzada.
Cercar fonts d'informació (O10)	Fa servir al menys una font d'informació.	Fa servir al menys una font d'informació de caràcter científic.	Fa servir diverses fonts d'informació i la contrasta.
Analitzar informació (O10)	Copia de manera literal la informació trobada. No indica les fonts d'informació emprades.	Canvia lleugerament el text original. Indica les fonts d'informació emprades.	Escriu amb les seves pròpies paraules. Indica les fonts d'informació emprades.

2.5. Rúbrica fitxa de pràctica (O3). Durant la pràctica sobre la visualització dels camps magnètics dels imants, s'avalua la fitxa de la pràctica amb la següent rúbrica:

INDICADOR	AS	AN	AE
-----------	----	----	----

Informació en la fitxa (O3)	Omple més de la meitat dels apartats de la fitxa de pràctica.	Omple la majoria d'apartats de la fitxa de pràctica.	Omple tots els apartats de la fitxa de pràctica.
Resultats experimentals (O3)	Indica els resultats experimentals però de manera incompleta.	Indica tots els resultats experimentals observats.	Indica de manera entenedora tots els resultats experimentals.
Elaboració de conclusions (O3)	Elabora una conclusió però no la justifica amb els resultats.	Elabora i justifica conclusions en base als resultats.	Elabora conclusions de manera raonada i relacionades amb les hipòtesis.

2.6. Qüestionari online tipus kahoot (O4 i O7). Al finalitzar les explicacions sobre forces elèctriques, electroestàtica i electromagnetisme es realitzarà un qüestionari online tipus kahoot amb 10 preguntes breus tipus test sobre els continguts tractats. La qualificació obtinguda en el qüestionari definirà l'avaluació formativa dels objectius O4 i O7.

2.7. Rúbrica sobre el producte final (O9). S'avaluarà el vehicle creat al final del projecte seguint la següent rúbrica:

INDICADOR	AS	AN	AE
Acompliment dels requisits establerts (O9)	Acompleix la majoria de requisits establerts.	Acompleix la majoria de requisits generals establerts i tots els requisits crítics.	Acompleix tots els requisits establerts.
Funcionalitat del vehicle (O9)	El vehicle no levita correctament però el plantejament és adient.	El vehicle levita correctament però presenta algun problema en el desplaçament.	El vehicle levita i es desplaça correctament.
Aspecte del vehicle i integració dels imants (O9)	No té aspecte de vehicle i els imants estan directament enganxats en posicions properes a les adients.	Té aspecte de vehicle i els imants estan integrats en el disseny.	Té aspecte de vehicle, els imants estan integrats en el disseny i disposa d'elements addicionals.

3. AVALUACIÓ FORMADORA

3.1. Autoinforme fitxa observació (O8). Autoavaluació dels objectes trobats i quina funció tenen els imants. L'alumne disposa de la rúbrica abans de fer l'activitat i s'autoavalua un cop realitzada l'activitat.

INDICADOR	GENS	POC	FORÇA	MOLT
He trobat diferents objectes per casa que fan servir imants				
He trobat diferents objectes quotidians que no estiguin a casa i que fan servir imants				
He explicat quina funció fa l'imant en l'objecte				
He omplert tots els apartats de la fitxa				
He afegit informació en l'apartat de comentaris i observacions				

3.2. Autoinforme fitxa informació (O2 i O10). Autoavaluació de la informació trobada sobre les propietats dels imants. L'alumne disposa de la rúbrica abans de fer l'activitat i s'autoavalua un cop realitzada l'activitat.

INDICADOR	GENS	POC	FORÇA	MOLT
He buscat informació a diferents pàgines web científiques				
He indicat les pàgines web que he fet servir per respondre les preguntes				
He trobat les propietats que tenen els imants				
Les explicacions que he fet de les propietats s'entenen				

He resumit les explicacions per dir el més important				
He escrit les explicacions sense copiar directament la informació que he trobat				

3.3. Qüestionari autoavaluació (O12). Al finalitzar les sessions de teoria on s'han presentat continguts nous es planteja un breu qüestionari perquè reflexionin sobre l'aprenentatge que han realitzat i on han de respondre les següents preguntes:

- Què he après durant la classe? (com a mínim dues coses)
- He estat atent?
- He participat?
- Quins dubtes m'han sorgit i em queden pendents per resoldre?
- Hi ha alguna cosa que m'hagués agradat aprendre sobre el que hem treballat a classe?

3.4. Qüestionari autoavaluació pràctica (O12). Al finalitzar les sessions pràctiques es planteja un breu qüestionari perquè reflexionin sobre l'evolució del projecte i on han de respondre les següents preguntes:

- Crec que estic plantejant bé la fabricació del vehicle?
- Em falta conèixer alguna informació?
- Crec que el grup treballa correctament?
- Què he de canviar del que tenia pensat perquè pugui tindre el vehicle a temps?

3.5. Quadern alumne (O13). A la darrera sessió es demana que facin una reflexió sobre com podrien millorar el seu aprenentatge en les properes seqüències didàctiques del curs. Aquesta activitat no s'avalua i serveix com a reflexió personal.

3.6. Autoavaluació final del projecte (O12). Un cop finalitzat el projecte es plantegen un seguit de qüestions per a avaluar el treball individual en la realització del vehicle. S'ha de puntuar entre 1 i 10 les següents preguntes:

- He fet a temps les activitats per realitzar el vehicle
- M'he plantejat seriosament el repte de fer el vehicle
- M'ha agradat fer el vehicle

- He buscat informació per aprendre com fer el vehicle
- M'ha estat difícil prendre decisions
- He trobat difícil fer el vehicle
- Estic satisfet amb el vehicle que he fet

També s'inclouen preguntes perquè puguin donar la seva opinió

- Què m'ha agradat de fer el vehicle?
- Què no m'ha agradat?
- Quins errors he comès i podria millorar?

3.7. Autoavaluació i coavaluació del treball en equip (O14). Incorporat en el qüestionari d'autoavaluació al final del projecte es plantegen un seguit de qüestions per a avaluar i coavaluar el treball en equip. S'ha de puntuar entre 1 i 10 les següents preguntes:

- He aportat idees interessants a l'equip
- Els companys han aportat idees interessants
- M'he compromès amb l'equip
- Els companys s'han compromès amb l'equip
- He estat tolerant amb les opinions dels altres
- Els companys han estat tolerats amb les opinions dels demés
- Hem pres les decisions de manera conjunta
- He respectat les decisions que hem pres a l'equip
- He ajudat als companys de l'equip
- Ens hem repartit bé les tasques
- Hem fet un bon informe de pràctiques

També s'inclouen preguntes perquè puguin donar la seva opinió

- Què he après del treball amb l'equip?
- Què m'ha agradat del treball amb l'equip?
- Què no m'ha agradat?
- Com podria millorar per treballar més bé en equip?

4. AVALUACIÓ QUALIFICADORA

4.1. Prova d'avaluació (O1 a O8). Avaluació dels continguts fent servir un qüestionari amb un màxim de 10 preguntes productives per tal de determinar el grau d'assoliment dels objectius d'aprenentatge. Les preguntes s'adaptaran en funció de les necessitats d'acord a les mesures d'atenció a la diversitat.

INDICADOR	AS	AN	AE
Identificar i classificar les forces (O1)	Identifica les forces magnètica i elèctrica com a força de distància.	Raona que les forces magnètica i elèctrica són de distància i coneix la majoria de les altres forces.	Raona que les forces magnètica i elèctrica són de distància i coneix totes les altres forces.
Explicar les propietats dels imants (O2)	Identifica al menys la meitat de les propietats dels imants.	Identifica gairebé totes les propietats dels imants.	Identifica totes les propietats dels imants.
Explicar els fenòmens d'atracció i repulsió (O3)	Donada una imatge d'uns imants, identifica si hi haurà atracció o repulsió.	Donada una imatge d'uns imants, raona la relació entre l'atracció i la repulsió dels imants amb els pols.	Donada una imatge d'uns imants, raona la relació entre l'atracció i la repulsió dels imants amb els pols i amb el concepte de camp magnètic.
Relacionar electricitat estàtica amb model atòmic (O4)	Identifica que hi ha una relació entre l'electricitat estàtica i la càrrega elèctrica.	Raona que hi ha relació entre l'electricitat estàtica i la càrrega elèctrica. Fa servir el model atòmic per explicar la càrrega.	Raona a partir del model atòmic el concepte de càrrega elèctrica i ho relaciona amb l'electroestàtica. Ho explica amb les seves paraules de manera entenedora i coherent.
Aplicar el concepte d'electricitat estàtica (O5)	Relaciona l'electricitat estàtica amb la creació dels llamps i que els cossos es poden electritzar.	Explica la relació entre l'electricitat estàtica amb la creació dels llamps. Coneix tres maneres	Raona la relació entre l'electricitat estàtica i la creació dels llamps. Explica tres maneres d'electritzar els cossos.

			d'electritzar els cossos.	
Aplicar la llei de Coulomb (O6)	Fa servir la llei de Coulomb substituint les dades del problema en l'equació.	Escriu totes les parts de la resolució del problema. Realitza correctament els càlculs.	Escriu totes les parts de la resolució del problema, realitza correctament els càlculs i raona el resultat obtingut.	
Relacionar fenòmens elèctrics i magnètics amb l'electromagnetisme (O7)	Identifica que hi ha relació entre l'electricitat i el magnetisme.	Fa servir el concepte d'electromagnetisme per explicar la relació entre l'electricitat i el magnetisme.	Raona a partir del concepte d'electromagnetisme la relació entre l'electricitat i el magnetisme, explicant-ho amb les seves paraules.	
Identificar aparells que facin servir imants (O8)	Identifica una relació entre el camp magnètic de la Terra i l'orientació de la brúixola.	Explica la relació entre la forma del camp magnètic de la Terra i l'orientació de la brúixola.	Explica de manera raonada i entenedora la relació entre la forma del camp magnètic de la Terra i l'orientació de la brúixola.	

4.2. Informe de pràctiques (O9 i O11). Avaluació dels continguts i el format de l'informe de pràctiques on cada grup ha explicat el procés d'elaboració del vehicle. Els alumnes disposen de la rúbrica abans de realitzar l'informe.

INDICADOR	AS	AN	AE
Contingut dels apartats (O9)	L'informe recull la majoria dels apartats demanats però la informació es dona de manera molt vaga.	L'informe recull tots els apartats demanats amb alguna mancança en la redacció.	L'informe recull tots els apartats demanats de manera ordenada, sintètica i clara.
Explicació del problema (O9)	Planteja els problema a resoldre.	Planteja els problemes a resoldre, hipòtesis i el pla de treball.	Planteja els problemes a resoldre de manera coherent, hipòtesis, el pla de treball i els requisits del vehicle.
Inclusió de coneixements	No té en compte els coneixements d'atracció i	Aplica el coneixement d'atracció i repulsió per	Aplica de manera raonada l'atracció i la repulsió.

teòrics (O9)	repulsió.	dissenyar el vehicle.	
Explicació del procés de disseny i fabricació (O9)	Explica les etapes seguides.	Explica i raona les etapes seguides.	Explica i raona les etapes seguides de manera crítica. Indica canvis en les etapes d'acord al seguiment del pla de treball.
Conclusions (O9)	Indica com a conclusió les característiques del vehicle creat.	Indica com a conclusió una comparació entre les característiques del vehicle i els requisits.	Indica com a conclusió una revisió crítica de les característiques del vehicle comparades amb els requisits i idees de com es podria millorar el vehicle realitzat.
Estructura informe (O11)	L'informe disposa de tots els apartats tot i que l'estructura no està ben definida.	L'informe disposa de tots els apartats i es fàcil observar la seva estructura.	L'informe disposa de tots els apartats i es troba ben estructurat.
Ús d'imatges i figures (O11)	No inclou figures ni imatges o són poc representatives.	Inclou figures o imatges representatives poc integrades.	Inclou figures o imatges representatives i que es troben ben integrades amb el text.
Estil de redacció (O11)	La redacció és confusa en alguns apartats i hi ha moltes errades ortogràfiques.	La redacció és entenedora i hi ha poques errades ortogràfiques.	La redacció és clara, coherent i no hi ha errades ortogràfiques.
Format del document (O11)	S'han seguit al menys la meitat dels criteris establerts.	S'han seguit gairebé tots els criteris establerts.	S'han seguit tots els criteris establerts.

ATENCIÓ A LA DIVERSITAT

L'institut és de complexitat mitjana i ha format els grups-classe de manera heterogènia així que en el grup-classe (3r ESO-C) on realitzarà la intervenció hi ha força diversitat.

Aquest grup està format per 23 alumnes on hi ha un alumne repetidor, dos amb dislèxia, un amb TDAH i un que disposa d'un PI metodològic.

Per tal d'atendre a aquesta diversitat en l'aula, s'ha dissenyat la seqüència didàctica prenent en compte que hi hagi una diversificació d'activitats i alhora una adaptació de les mateixes.

En les sessions pràctiques a l'aula de laboratori, s'ha tingut en compte que el grup-classe es redueix a la meitat i que les activitats es realitzaran en grups de 3 alumnes. Aquests grups es van dissenyar a inici de curs de manera que fossin el més heterogenis possibles. Degut a les mesures sanitàries, els alumnes no poden compartir material, de manera que tot i que treballin en grup, cada alumne realitzarà el seu propi vehicle.

En les sessions teòriques el treball és individual tot i que es dona èmfasi a la posada en comú per tal de compartir els aprenentatges.

Si es detecta que durant el desenvolupament de les activitats de la programació hi ha alumnes que no assolixen els objectius, s'implementaran mesures de reforç per a l'adquisició de l'aprenentatge.

Durant la seqüència didàctica es realitzarà un seguiment dels alumnes amb dificultats d'aprenentatge. No es considera necessari modificar els continguts curriculars. En cas que es cregui necessari, es proporcionaran eines d'aprenentatge addicionals als alumnes que ho requereixin.

ALUMNES AMB DISLÈXIA

Es realitzaran les següents adaptacions metodològiques:

- Durant l'avaluació qualificadora es donarà més temps perquè realitzin l'examen escrit i s'adaptaran les preguntes (més curtes i amb lletra més gran i espaiada). Es comprovarà que han entès les preguntes mentre realitzen l'examen.
- No es tindran en compte les faltes d'ortografia.
- En el quadern de l'alumne, els materials didàctics es sintetitzaran, es faran servir esquemes i frases més curtes i es marcaran en negreta les paraules clau.
- No està prevista l'adaptació dels criteris d'avaluació

ALUMNES AMB TDAH

Es realitzaran les següents adaptacions metodològiques:

- Captar l'atenció de l'alumne i mantenir sovint contacte visual.
- Demanar que ajudin a repartir material o que realitzin alguna activitat davant del grup.
- Assegurar-se que han entès les instruccions de les activitats.
- Durant l'avaluació qualificadora es donarà més temps perquè realitzin l'examen escrit i s'adaptaran les preguntes. Es comprovarà que han entès les preguntes mentre realitzen l'examen.
- En el quadern de l'alumne, els materials didàctics es sintetitzaran, es faran servir esquemes i frases més curtes i es marcaran en negreta les paraules clau.
- No està prevista l'adaptació dels criteris d'avaluació

ALUMNES AMB PI METODOLÒGIC

D'acord a les indicacions establertes en el PI metodològic de l'alumne, es faran les següents adaptacions metodològiques:

- Durant l'avaluació qualificadora es donarà més temps perquè realitzin l'examen escrit i s'adaptaran les preguntes (més curtes i amb lletra més gran i espaiada). Es comprovarà que han entès les preguntes mentre realitzen l'examen.
- No es tindran en compte les faltes d'ortografia.
- En el quadern de l'alumne, els materials didàctics es sintetitzaran, es faran servir esquemes i frases més curtes i es marcaran en negreta les paraules clau.
- Les activitats que impliquen càlculs es simplifiquen i es donen ajuts per facilitar la comprensió del problema i guiar una mica cap a la resolució.
- No està prevista l'adaptació dels criteris d'avaluació

ALUMNES REPETIDORS

No es considera que els alumnes repetidors tinguin dificultats d'aprenentatge. Tot i que les qualificacions són baixes, es creu que és degut a manca de motivació i esforç. Es creu que amb la metodologia de l'aprenentatge basat en problemes aquesta motivació millorarà, tot i que s'observarà i es motivarà la seva participació durant les activitats.